



**ITS**  
Institut  
Teknologi  
Sepuluh Nopember

**TUGAS AKHIR - KI141502**

# **RANCANG BANGUN APLIKASI *VIRTUAL SASANDO*, SEBAGAI MEDIA MEMAINKAN ALAT MUSIK SASANDO MENGGUNAKAN LEAP MOTION CONTROLLER**

Tikva Imanuel Mooy  
NRP 5113100169

Dosen Pembimbing  
Dr. Darlis Herumurti, S.Kom., M.Kom.  
Ridho Rahman Hariadi, S.Kom., M.Sc.

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
Fakultas Teknologi Informasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2017

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*



**TUGAS AKHIR - KI141502**

# **RANCANG BANGUN APLIKASI *VIRTUAL SASANDO*, SEBAGAI MEDIA MEMAINKAN ALAT MUSIK SASANDO MENGGUNAKAN LEAP MOTION CONTROLLER**

Tikva Imanuel Mooy  
NRP 5113100169

Dosen Pembimbing  
Dr. Darlis Herumurti, S.Kom., M.Kom.  
Ridho Rahman Hariadi, S.Kom., M.Sc.

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
Fakultas Teknologi Informasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2017

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*



**FINAL PROJECT - KI141502**

# **DESIGN AND IMPLEMENTATION OF VIRTUAL SASANDO APLICATION, AS A MEDIA TO PLAYING A MUSICAL INSTRUMENT - SASANDO USING LEAP MOTION CONTROLLER**

**Tikva Imanuel Mooy**  
**NRP 5113100169**

**Advisor**  
**Dr. Darlis Herumurti, S.Kom., M.Kom.**  
**Ridho Rahman Hariadi, S.Kom., M.Sc.**

**DEPARTMENT OF INFORMATICS**  
**Faculty of Information Technology**  
**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**  
**Surabaya 2017**

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*

## LEMBAR PENGESAHAN

**Rancang Bangun Aplikasi *Virtual Sasando*, Sebagai  
Media Memainkan Alat Musik Sasando Menggunakan  
Leap Motion Controller**

## TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer  
pada  
Bidang Studi Interaksi Grafika dan Seni  
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Informatika  
Fakultas Teknologi Informasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

**Tikva Imanuel Mooy**  
NRP : 5113100169

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir :

**Dr. DARLIS HERUMURTI, S.Kom.**

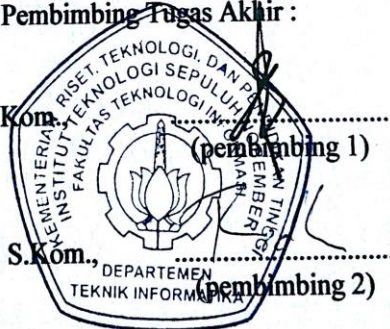
M.Kom.

NIP: 197712172003121001

**RIDHO RAHMAN HARIADI, S.Kom.,**

M.Sc.

NIP: 198702132014041001



**SURABAYA  
JULI 2017**

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*



# **RANCANG BANGUN APLIKASI *VIRTUAL MUSIC COMPOSER*, SEBAGAI MEDIA MENCIPTAKAN SEBUAH LAGU MENGGUNAKAN LEAP MOTION CONTROLLER**

Nama Mahasiswa : Tikva Imanuel Mooy  
NRP : 5113100169  
Jurusan : Teknik Informatika FTIf-ITS  
Dosen Pembimbing 1 : Dr. Darlis Herumurti, S.Kom., M.Kom.  
Dosen Pembimbing 2 : Ridho Rahman Hariadi, S.Kom., M.Sc.

## **ABSTRAK**

*Alat musik Sasando merupakan salah satu asset kekayaan budaya yang dimiliki Indonesia. Namun, generasi muda saat ini kurang mengetahui dan mengenal, apalagi mampu memainkan sasando. Sehingga perlu diberi sentuhan teknologi guna membantu promosi alat musik sasando.*

*Ide yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah membangun sebuah aplikasi simulasi memainkan alat musik sasando, dengan perangkat Leap Motion Controller, sebagai pendeteksi gestur tangan. Aplikasi dibuat serupa dengan alat musik aslinya, dari segi suara, bentuk, serta cara memainkannya. Aplikasi ini dibangun dengan Unity, dengan beberapa perangkat lunak pendukung pembuat model dan pengolah suara.*

*Aplikasi Virtual Sasando telah diuji oleh 11 pengguna, yang belum pernah atau baru 1 kali memainkan sasando. Aplikasi ini memiliki desain antarmuka yang baik dengan penilaian 81,6% dan tingkat kenyamanan dengan nilai 76,4%. Sementara tingkat immersive mendapat nilai 70,3%. Aplikasi sudah memenuhi kriteria dan mampu menjawab rumusan masalah, meskipun dirasa tingkat sensitifitas dan deteksi oleh Leap Motion belum sempurna.*

***Kata kunci: Leap Motion, Unity, sasando virtual, sasando***

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*

# ***Virtual Sasando* Application Design, as a Tools to Play Sasando Musical Instrument Using Leap Motion Controller**

Student Name : Tikva Imanuel Mooy  
Student ID : 5113100169  
Major : Teknik Informatika FTIf-ITS  
Advisor 1 : Dr. Darlis Herumurti, S.Kom., M.Kom.  
Advisor 2 : Ridho Rahman Hariadi, S.Kom, M.Sc.

## **ABSTRACT**

*Sasando musical instrument is an of Indonesia's culture assets. However, the young generation nowadays have less knowledge and understanding sasando, moreover they don't know how to play sasando.*

*The idea of this final project is to build a simulation app for play sasando instrument, using Leap Motion Controller device, as gesture detector. This app built like the real instrument, from the aspect of form, sound, and the way to play it. This app built with Unity, with some support softwares, to making the 3D model and editing the sound.*

*Virtual Sasando app has been tested by 11 person, who only once played Sasando or never. This app has nice interface design, with score 81,6%, and level of comfort at 76,4%. It also got 70,3% for the immersive level. The app has met the criteria and already fulfilled the problem, although the sensitivity and detection of Leap Motion feels yet perfect.*

***Keywords: Leap Motion, Unity, virtual sasando, sasando***

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*

## KATA PENGANTAR

Segala puji, syukur, hormat dan kemuliaan hanya bagi Tuhan, karena hanya oleh kasih karuniaNya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul :

### **“Rancang Bangun Aplikasi *Virtual Sasando*, Sebagai Media Memainkan Alat Musik Sasando Menggunakan Leap Motion Controller”**

Besar harapan dari penulis semoga apa yang ditulis di dalam buku Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan saat ini, serta dapat memberikan kontribusi yang nyata bagi masyarakat dan bangsa.

Dalam pelaksanaan dan pembuatan Tugas Akhir ini tentunya sangat banyak bantuan yang penulis terima dari berbagai pihak, tanpa mengurangi rasa hormat penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus.
2. Bapak Erasmus dan Ibu Yani sebagai orang tua, dan Jeniar Mooy yang selalu memberi dukungan terbaik.
3. Bapak Darlis Herumurti selaku dosen pembimbing pertama yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan petunjuk selama proses pengerjaan Tugas Akhir ini. Tanpa bimbingan rutin setiap minggu mungkin Tugas Akhir ini akan semakin sulit selesai.
4. Bapak Ridho Rahman Hariadi selaku dosen pembimbing kedua yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan petunjuk serta solusi dari masalah yang ada selama proses pengerjaan Tugas Akhir ini.
5. Mak Nunik dan Oma Bu’e yang selalu peduli dengan progres Tugas Akhir saya dan terus mendukung dalam doa.
6. Bapak/Ibu dosen, staf dan karyawan Jurusan Teknik Informatika ITS yang telah banyak memberikan dukungan, ilmu dan bimbingan yang tak ternilai harganya

- bagi penulis.
7. Vinondang M.G.A Sinaga yang memberi semangat dan dukungan, serta doa, meskipun sedang berjuang juga dengan Tugas Akhirnya.
  8. Seluruh keluarga saya di CG EY-97 yang menguatkan dan selalu menghibur.
  9. Om Yono sekeluarga yang telah memberi segala pertolongan dan belas kasihan selama saya di Surabaya.
  10. Admin Laboratorium Interaksi, Grafika, dan Seni yang saya muliakan dan banggakan.
  11. Teman-teman IGSahabat yang selalu tertawa walaupun banyak masalah.
  12. Serta pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan disini yang telah banyak membantu penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis telah berusaha sebaik-baiknya dalam menyusun Tugas Akhir ini, namun penulis mohon maaf apabila terdapat kekurangan, kesalahan maupun kelalaian yang telah penulis lakukan. Kritik dan saran yang membangun dapat disampaikan sebagai bahan perbaikan selanjutnya.

Surabaya, 3 Juli 2017  
Penulis

Tikva Imanuel Mooy

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	vii
ABSTRAK .....	ix
ABSTRACT .....	xi
KATA PENGANTAR.....	xiii
DAFTAR ISI .....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xix
DAFTAR TABEL .....	xxi
DAFTAR KODE SUMBER .....	xxiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Permasalahan .....	2
1.3 Batasan Permasalahan.....	2
1.4 Tujuan .....	3
1.5 Manfaat .....	3
1.6 Metodologi .....	4
1.6.1 Penyusunan proposal Tugas Akhir .....	4
1.6.2 Studi literatur .....	4
1.6.3 Analisis dan Perancangan Sistem .....	5
1.6.4 Implementasi.....	5
1.6.5 Pengujian dan Evaluasi .....	5
1.6.6 Penyusunan Buku Tugas Akhir .....	6
1.7 Sistematika Penulisan .....	6
BAB II DASAR TEORI.....	9
2.1 Interaksi Manusia dan Komputer .....	9
2.2 Rancang Bangun Perangkat Lunak .....	9
2.3 Sasando .....	10
2.4 Permodelan Tiga Dimensi (3D) .....	11
2.5 Bahasa Pemrograman C# (C sharp) .....	12
2.6 Leap Motion Controller .....	12
2.7 SDK Leap Motion Developer .....	15
2.7.1 Pointables.....	15

2.7.2 InteractionBox .....	16
2.8 Unity 3D.....	17
2.9 Visual Studio.....	18
2.10 Blender .....	19
2.11 Fruity Loop Studio .....	20
2.12 Audacity .....	21
2.13 Presonus Audiobox iTwo.....	22
<b>BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....</b>	<b>25</b>
3.1 Analisis Perangkat Lunak .....	25
3.1.1 Deskripsi Umum Perangkat Lunak.....	25
3.1.2 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak .....	26
3.1.2.1 Kebutuhan Fungsional .....	26
3.1.2.2 Kebutuhan Non-Fungsional .....	26
3.1.3 Identifikasi Pengguna.....	28
3.2 Perancangan Perangkat Lunak .....	28
3.2.1 Model Kasus Penggunaan.....	28
3.2.2 Definisi Kasus Penggunaan .....	29
3.2.2.1 Memainkan Suara Sasando.....	29
3.2.2.2 Melihat petunjuk.....	30
3.2.3 Definisi Aktor .....	31
3.2.4 Perancangan Model 3D.....	31
3.2.5 Perancangan Audio .....	32
3.2.6 Arsitektur Umum Sistem .....	33
3.2.7 Rancangan Antarmuka Aplikasi .....	34
3.2.7.1 Rancangan Antarmuka Menu Utama.....	34
3.2.7.2 Rancangan Antarmuka Sasando .....	35
3.2.7.3 Rancangan Antarmuka Melihat Petunjuk .....	35
3.2.8 Perancangan Proses Aplikasi .....	36
3.2.8.1 Rancangan Proses Melihat Petunjuk.....	36
3.2.8.2 Rancangan Proses Memainkan Sasando.....	37
<b>BAB IV IMPLEMENTASI.....</b>	<b>39</b>
4.1 Lingkungan Implementasi.....	39
4.2 Implementasi Antar muka .....	40
4.2.1 Impelementasi Antarmuka Menu Utama .....	40
4.2.2 Impelementasi Antarmuka Memainkan Sasando.....	40
4.2.3 Impelementasi Antarmuka Melihat Petunjuk .....	41
4.3 Implementasi Proses .....	42



4.3.1	Proses Membunyikan Sasando .....	42
4.3.2	Proses Merubah Warna Senar .....	44
4.4	Implementasi Integrasi Leap Motion dengan Unity .....	44
4.5	Implementasi Aset.....	46
<b>BAB V PENGUJIAN DAN EVALUASI .....</b>		<b>47</b>
5.1	Lingkungan Pengujian .....	47
5.2	Pengujian Aplikasi .....	48
5.2.1	Skenario Pengujian Fungsionalitas .....	48
5.2.2	Hasil Uji Coba Fungsionalitas Aplikasi .....	48
5.2.2.1	Uji Coba Membunyikan Sasando .....	48
5.2.2.2	Uji Coba Perubahan Warna Senar .....	51
5.2.2.3	Uji Coba Melihat Bantuan .....	52
5.3	Pengujian Pengguna .....	53
5.3.1	Skenario Pengujian Pengguna.....	53
5.3.2	Daftar Penguji Perangkat Lunak .....	55
5.3.3	Hasil Pengujian Pengguna .....	56
5.4	Kritik dan Saran Pengguna.....	60
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>61</b>
6.1	Kesimpulan .....	61
6.2	Saran .....	62
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>63</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>65</b>
<b>BIODATA PENULIS.....</b>		<b>77</b>

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1	Alat Musik Sasando .....	10
Gambar 2.2	Diagram Nada Sasando .....	11
Gambar 2.3	Perkembangan Leap Motion Controller .....	12
Gambar 2.4	Leap Motion Controller.....	13
Gambar 2.5	Area Jangkauan Inframerah dalam 2D.....	14
Gambar 2.6	Area Jangkauan Inframerah dalam 3D.....	14
Gambar 2.7	Representasi Finger .....	16
Gambar 2.8	Representasi wilayah dari InteractionBox.....	16
Gambar 2.9	Tampilan Antarmuka Unity 3D.....	17
Gambar 2.10	Collider Kotak, Bola, dan Kapsul .....	18
Gambar 2.11	Tampilan Antarmuka Visual Studio.....	19
Gambar 2.12	Tampilan Antarmuka Blender.....	20
Gambar 2.13	Tampilan Antarmuka FL Studio .....	21
Gambar 2.14	Tampilan Antarmuka Audacity .....	22
Gambar 2.15	Perangkat Presonus Audiobox iTwo .....	23
Gambar 3.1	Diagram Kasus Penggunaan.....	28
Gambar 3.2	Resonator Sasando .....	32
Gambar 3.3	Tabung Sasando .....	32
Gambar 3.4	Senar Sasando .....	32
Gambar 3.5	Alur Perekaman Audio Sasando .....	33
Gambar 3.6	Rancangan Sederhana Arsitektur Aplikasi.....	33
Gambar 3.7	Rancangan Antarmuka Menu Utama .....	34
Gambar 3.8	Rancangan Antarmuka Sasando.....	35
Gambar 3.9	Rancangan Antarmuka Melihat Petunjuk .....	36
Gambar 4.1	Implementasi Antarmuka Menu Utama .....	40
Gambar 4.2	Implementasi Antarmuka Sasando.....	41
Gambar 4.3	Implementasi Antarmuka Melihat Petunjuk .....	41
Gambar 4.4	Contoh Collider pada Senar .....	43
Gambar 4.5	Implementasi Audio .....	43
Gambar 4.6	Hasil Impor Package Leap Motion.....	46
Gambar 4.7	Implementasi Inputur Area Leap Motion .....	46
Gambar 5.1	Telapak Tangan Menghadap Leap Motion .....	49
Gambar 5.2	Telapak Tangan Tegak Lurus Leap Motion.....	49

Gambar 5.3	Posisi Ideal Tangan Bermain Sasando .....	50
Gambar 5.4	Dokumentasi Uji Coba Membunyikan Sasando .....	50
Gambar 5.5	Uji Coba Perubahan Warna Senar.....	52
Gambar 5.6	Grafik Penilaian Antarmuka.....	58
Gambar 5.7	Grafik Penilaian Tingkat Immersive .....	59
Gambar 5.8	Grafik Penilaian Tingkat Kenyamanan .....	59
Gambar A.0.1	Kuesioner Responden Pertama .....	65
Gambar A.0.2	Kuesioner Responden Kedua.....	66
Gambar A.0.3	Kuesioner Responden Ketiga .....	67
Gambar A.0.4	Kuesioner Responden Keempat.....	68
Gambar A.0.5	Kuesioner Responden Kelima .....	69
Gambar A.0.6	Kuesioner Responden Keenam.....	70
Gambar A.0.7	Kuesioner Responden Ketujuh .....	71
Gambar A.0.8	Kuesioner Responden Kedelapan .....	72
Gambar A.0.9	Kuesioner Responden Kesembilan .....	73
Gambar A.0.10	Kuesioner Responden Kesepuluh .....	74
Gambar A.0.11	Kuisisioner Responden Kesebelas.....	75

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Daftar Kasus penggunaan.....	28
Tabel 3.2	Spesifikasi Kasus Memainkan Suara Sasando .....	39
Tabel 3.3	Spesifikasi Kasus Melihat Petunjuk .....	30
Tabel 3.4	Deskripsi pengguna .....	31
Tabel 3.5	Objek Dalam Aplikasi .....	32
Tabel 3.6	Spesifikasi Atribut Antarmuka Menu Utama .....	34
Tabel 3.7	Spesifikasi Atribut Antarmuka Sasando.....	35
Tabel 3.8	Spesifikasi Atribut Melihat Petunjuk .....	35
Tabel 4.1	Spesifikasi Lingkungan Implementasi .....	38
Tabel 5.1	Lingkungan Pengujian Sistem.....	47
Tabel 5.2.	Hasil Uji Coba Memainkan Sasando.....	50
Tabel 5.3	Hasil Uji Coba Perubahan Warna Senar .....	51
Tabel 5.4	Uji Coba Melihat Petunjuk.....	53
Tabel 5.5	Kuisisioner Karakteristik Responden.....	54
Tabel 5.6	Rentang Nilai.....	54
Tabel 5.7	Kuesioner Pengguna.....	55
Tabel 5.8	Daftar Penguji Perangkat Lunak .....	56
Tabel 5.9	Hasil Pengujian Pengguna.....	56
Tabel 5.10	Hasil Akhir Pengujian Pengguna .....	57
Tabel 5.11	Kritik dan Saran Pengguna.....	60

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*

## **DAFTAR KODE SUMBER**

Kode Sumber 4.1 Kode sumber untuk Memainkan Sasando .....	44
Kode Sumber 4.2 Merubah Warna Senar .....	44

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

Pada bab ini akan dipaparkan mengenai garis besar Tugas Akhir yang meliputi latar belakang, tujuan, rumusan dan batasan permasalahan, metodologi pembuatan Tugas Akhir, dan sistematika penulisan.

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia adalah negara yang dikenal dengan keberagaman budayanya. Salah satu bentuk kebudayaan tersebut adalah dalam bidang seni musik. Indonesia memiliki berbagai jenis alat musik tradisional, salah satunya ialah sasando.

Sasando merupakan alat musik khas Nusa Tenggara Timur, yang dimainkan dengan cara dipetik. Alat musik ini berbentuk tabung dengan senar-senar yang bertumpu disekelilingnya. Sasando yang umum ditemui saat ini adalah tipe sasando biola yang memiliki 28 hingga 45 senar.

Sasando sebagai salah satu aset kekayaan budaya di negeri ini ternyata menjadi hal yang cukup asing bagi sebagian warga Indonesia. Alat musik ini pun baru tenar karena belakangan ini muncul dalam ajang pencarian bakat di stasiun tv tanah air. Tidak dapat dipungkiri bahwa masih banyak masyarakat Indonesia, apalagi dunia, yang belum mengenal alat musik sasando.

Fenomena kurang dikenalnya alat musik sasando oleh masyarakat bisa saja dikarenakan jumlah pemain sasando yang masih sedikit. Harga alat musik sasandopun cukup mahal. Sasando dijual dengan banderol Rp 1,5 juta sampai 2,5 juta, tergantung ukuran sasando [1]. Proses pembuatan yang susah dan perlu keahlian khusus bisa jadi salah satu penyebabnya. Selain itu, ketertarikan dan minat generasi muda terhadap alat musik tradisional juga masih rendah. Anak muda saat ini lebih menyukai alat musik modern dan canggih, dibanding alat musik tradisional.

Pemanfaatan teknologi yang tepat bisa menjadi salah satu solusi atas permasalahan tersebut. Dalam tugas akhir ini,

teknologi yang digunakan adalah Leap Motion Controller. Alat ini mampu menerima input dan mengontrol sebuah aplikasi hanya dengan menggunakan sensor gerakan tangan. Alat ini juga dapat digunakan untuk simulasi alat musik tradisional, seperti sasando, yang dapat dimainkan menyerupai aslinya.

Penulis berharap melalui aplikasi ini, minat dan kecintaan masyarakat Indonesia, khususnya generasi muda, pada alat musik sasando dapat meningkat. Dengan aplikasi ini, masyarakat dapat memainkan alat musik sasando melalui sebuah aplikasi simulasi. Tentu saja aplikasi ini lebih menguntungkan bagi penggunaanya dari segi biaya, karena tak perlu bayar mahal lagi untuk bisa memainkan sasando.

## **1.2 Rumusan Permasalahan**

Rumusan masalah yang diangkat dalam tugas akhir ini dapat dipaparkan sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat aplikasi simulasi alat musik sasando yang menyerupai aslinya dari segi suara dan cara memainkannya?
2. Bagaimana memanfaatkan Leap Motion untuk mendeteksi input jari tangan yang digunakan untuk memainkan alat musik sasando?
3. Bagaimana menyatukan input dari Leap Motion dengan gerakan memetik senar pada alat musik sasando?

## **1.3 Batasan Permasalahan**

Beberapa batasan masalah yang terdapat dalam tugas akhir ini dapat dipaparkan sebagai berikut:

1. Aplikasi yang dibuat merupakan aplikasi desktop.
2. Lingkungan pengembangan yang digunakan menggunakan aplikasi Unity 3D versi 5.4 *Free Licensed* dan bahasa pemrograman C#.
3. Menggunakan Leap Motion SDK Versi 3.
4. Alat musik yang akan disimulasikan adalah sasando jenis

- biola dengan 31 nada.
5. Alat musik yang ditampilkan merupakan representasi 3D dari alat musik tersebut.
  6. Alat musik sasando yang dijadikan acuan adalah jenis sasando elektrik, sehingga dapat mengabaikan resonator suara.
  7. Jarak antara Leap Motion Controller dengan ruang *input* tidak lebih dari 30 cm.
  8. Ketika memainkan sasando, kedua telapak tangan diletakkan diatas Leap Motion Controller, dengan posisi kedua tangan sejajar secara horisontal.
  9. Aplikasi harus dikembangkan dan dijalankan pada komputer dengan spesifikasi minimum yang dijelaskan pada bab selanjutnya.

## 1.4 Tujuan

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah pemanfaatan dan pengembangan Leap Motion untuk membuat aplikasi simulasi alat musik sasando yang menyerupai suara aslinya serta mengintegrasikan Leap Motion melalui deteksi input jari tangan untuk simulasi memainkan alat musik sasando.

## 1.5 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari pengembangan aplikasi ini diantaranya:

1. Manfaat dari penelitian tugas akhir ini adalah terciptanya sebuah aplikasi simulasi alat musik sasando, sebagai sarana bermain musik yang lebih murah dan sederhana. Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberi solusi dalam upaya pengenalan dan pelestarian kebudayaan seni musik khas Indonesia, yaitu sasando.
2. Dapat menjadi referensi untuk penelitian lebih lanjut mengenai pengembangan leap motion.

## 1.6 Metodologi

Langkah-langkah yang ditempuh dalam pengerjaan Tugas Akhir ini yaitu:

### 1.6.1 Penyusunan proposal Tugas Akhir

Proposal tugas akhir ini berisi mengenai rencana pengembangan aplikasi *virtual sasando* yaitu aplikasi untuk memainkan alat musik sasando dengan memanfaatkan Leap Motion Controller. Pendahuluan ini terdiri atas hal yang menjadi latar belakang diajukannya usulan tugas akhir, rumusan masalah yang diangkat, batasan masalah untuk tugas akhir, tujuan dari pembuatan tugas akhir, dan manfaat dari hasil pembuatan tugas akhir. Selain itu dijabarkan pula tinjauan pustaka yang digunakan sebagai referensi pendukung pembuatan tugas akhir. Sub bab metodologi berisi penjelasan mengenai tahapan penyusunan tugas akhir mulai dari penyusunan proposal hingga penyusunan buku tugas akhir. Terdapat pula subbab jadwal kegiatan yang menjelaskan jadwal pengerjaan tugas akhir.

### 1.6.2 Studi literatur

Tahap studi literatur merupakan tahap pembelajaran dan pengumpulan informasi yang digunakan untuk mengimplementasikan Tugas Akhir. Tahap ini diawali dengan pengumpulan literatur, diskusi, eksplorasi teknologi dan pustaka, serta pemahaman dasar teori yang digunakan pada topik Tugas Akhir. Literatur-literatur yang dimaksud disebutkan sebagai berikut:

- a. Sasando
- b. Pemodelan Tiga Dimensi (3D)
- c. Leap Motion Controller
- d. SDK Leap Motion Developer
- e. Unity 3D
- f. Visual Studio

- g. Blender
- h. Audacity
- i. Presonus Audiobox

### **1.6.3 Analisis dan Perancangan Sistem**

Pada tahap ini dilakukan analisis dan pendefinisian kebutuhan sistem untuk masalah yang sedang dihadapi. Selanjutnya, dilakukan perancangan sistem dengan beberapa tahap sebagai berikut:

- a. Perancangan diagram kasus penggunaan.
- b. Perancangan model 3D.
- c. Perancangan antarmuka sistem.
- d. Perancangan proses aplikasi.

### **1.6.4 Implementasi**

Pada tahap ini dilakukan implementasi pemodelan objek-objek 3D dan implementasi proses yang telah didefinisikan pada bab Analisis dan Perancangan Sistem. Kemudian dilakukan integrasi aplikasi dengan perangkat Leap Motion. Aplikasi ini dibangun dengan Unity dan Blender.

### **1.6.5 Pengujian dan Evaluasi**

Pada tahap ini dilakukan pengujian aplikasi kepada pengguna secara langsung. Pengujian aplikasi dilakukan untuk mengevaluasi hasil program. Uji fungsionalitas untuk mengetahui apakah aplikasi sudah memenuhi semua kebutuhan fungsional. Tahapan-tahapan dari pengujian adalah sebagai berikut:

- a. Pengujian fitur-fitur yang ada.
- b. Kuesioner terhadap aplikasi dari pengguna.

### **1.6.6 Penyusunan Buku Tugas Akhir**

Pada tahap ini dilakukan pendokumentasian dan pelaporan dari seluruh konsep, dasar teori, implementasi, proses yang telah dilakukan, dan hasil-hasil yang telah didapatkan selama pengerjaan Tugas Akhir.

### **1.7 Sistematika Penulisan**

Buku Tugas Akhir ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran dari pengerjaan Tugas Akhir ini. Selain itu, diharapkan dapat berguna untuk pembaca yang tertarik untuk melakukan pengembangan lebih lanjut. Secara garis besar, buku Tugas Akhir terdiri atas beberapa bagian seperti berikut ini.

#### **Bab I Pendahuluan**

Bab ini berisi latar belakang masalah, tujuan dan manfaat pembuatan Tugas Akhir, permasalahan, batasan masalah, metodologi yang digunakan, dan sistematika penyusunan Tugas Akhir.

#### **Bab II Dasar Teori**

Bab ini membahas beberapa teori penunjang yang berhubungan dengan pokok pembahasan dan mendasari pembuatan Tugas Akhir ini.

#### **Bab III Analisis dan Perancangan Sistem**

Bab ini membahas mengenai perancangan perangkat lunak. Perancangan perangkat lunak meliputi perancangan data, arsitektur, proses dan perancangan antarmuka pada aplikasi.

#### **Bab IV Implementasi**

Bab ini berisi implementasi dari perancangan perangkat lunak.

#### **Bab V Pengujian dan Evaluasi**

Bab ini membahas pengujian dari aplikasi yang dibuat dengan melihat keluaran yang dihasilkan oleh aplikasi dan evaluasi untuk mengetahui kemampuan aplikasi serta

mengetahui penilaian aspek kegunaan (*usability*) dari perangkat lunak.

## **Bab VI Kesimpulan dan Saran**

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil pengujian yang dilakukan. Bab ini membahas saran-saran untuk pengembangan sistem lebih lanjut.

## **Daftar Pustaka**

Merupakan daftar referensi yang digunakan untuk mengembangkan Tugas Akhir.

## **Lampiran**

Merupakan bab tambahan yang berisi daftar istilah yang penting pada aplikasi ini.

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*



## **BAB II**

### **DASAR TEORI**

Bab ini menjelaskan tentang tinjauan pustaka yang menjadi dasar pembuatan Tugas Akhir. Beberapa teori, pustaka, dan teknologi yang mendasari pengerjaan Tugas Akhir ini diantaranya meliputi alat musik Sasando, pemodelan tiga dimensi, Leap Motion Controller, SDK Leap Motion, Unity, Blender, dan Visual Studio. Penjelasan secara khusus masing-masing tinjauan pustaka dapat dilihat pada masing-masing subbab berikut ini.

#### **2.1 Interaksi Manusia dan Komputer**

Interaksi manusia dan komputer adalah disiplin ilmu yang mempelajari hubungan antara manusia dan komputer yang meliputi perancangan, evaluasi, dan implementasi antarmuka pengguna komputer agar mudah digunakan oleh manusia. Ilmu ini berusaha menemukan cara yang paling efisien untuk merancang pesan elektronik.

Sedangkan interaksi manusia dan komputer sendiri adalah serangkaian proses, dialog dan kegiatan yang dilakukan oleh manusia untuk berinteraksi dengan komputer yang keduanya saling memberikan masukan dan umpan balik melalui sebuah antarmuka untuk memperoleh hasil akhir yang diharapkan [2].

#### **2.2 Rancang Bangun Perangkat Lunak**

Rancang bangun perangkat lunak suatu ilmu yang mempelajari proses pembuatan aplikasi yang melingkupi analisis permasalahan dan kebutuhan, perencanaan, analisis sistem, implementasi, serta aktivitas pengujian dan pemeliharaan perangkat lunak [3].

Rancang bangun perangkat lunak ini sendiri sangat penting dalam proses penentuan konsep - konsep yang akan di gunakan dalam proses pembuatan perangkat lunak, apabila diterapkan

diharapkan perangkat lunak yang tercipta akan memiliki kualitas yang tinggi, manajemen waktu dan kerja yang tertata serta perangkat yang mudah dalam pemeliharannya. Model - model yang digunakan diantaranya adalah model air terjun (Waterfall) dan model iterasi.

### 2.3 Sasando



**Gambar 2.1 Alat musik sasando**

Sasando, seperti yang terdapat pada Gambar 2.1, adalah sebuah alat musik dawai yang dimainkan dengan cara dipetik. Bagian utama sasando berbentuk tabung panjang yang biasa terbuat dari bambu. Lalu pada bagian tengah, melingkar dari atas ke bawah diberi ganjalan-ganjalan dimana senarsenar (dawai-dawai) yang direntangkan dari atas tabung, dari atas kebawah bertumpu.

Ganjalan-ganjalan ini memberikan nada yang berbeda-beda kepada setiap petikan senar [4]. Resonator sasando terbuat dari daun lontar yang bentuknya mirip wadah penampung air berlekuk-lekuk [5]. Sasando dapat dimainkan menggunakan perangkat elektrik yang bisa dihubungkan dengan alat penguat suara sehingga alat petik bersuara bening itu terdengar lantang tanpa kehilangan kelembutannya [6]. Sasando elektrik seperti ini

tidak memerlukan resonator karena fungsi resonator sudah digantikan oleh alat penguat suara.

Alat musik sasando menurut jumlah dawai dan jenis tangga nadanya dapat dikategorikan menjadi 2 (dua), yaitu sasando gong dan sasando biola. Sasando gong memiliki 7 nada dan memiliki nada pentatonik. Sasando biola memiliki jumlah dawai yang lebih banyak dan bervariasi, yaitu 28 hingga 45 senar. Sasando biola memiliki tangga nada diatonik yang terinspirasi dari alat musik biola [7]. Susunan notasinya bukan beraturan seperti alat musik pada umumnya, melainkan memiliki notasi yang tidak beraturan dan tidak terlihat karena terbungkus resonator. Sasando dimainkan dengan dua tangan dari arah berlawanan, kiri ke kanan dan kanan ke kiri. Tangan kiri berfungsi memainkan melodi dan bas, sementara tangan kanan bertugas memainkan *accord* [5]. Berikut adalah tabel susunan nada, jenis nada, dan tangan yang digunakan untuk sasando. Sasando yang digambarkan dalam Gambar 2.2 ini adalah jenis sasando biola dengan jumlah nada sebanyak 31 nada.

Nada	Mi	Re	Do	Sol	Sol	Fa	Mi	La	Si	Do	Re	Mi	Fa	Fis	Sol	La	Si	Do	Re	Mi	Fa	Sol	Fa	Sol	La	Si	Do	Re	Mi	Fis	Sil
Kategori	Bass				Melodi																Bass dan Ritmis										
Tangan	Kiri																Kanan														
Jari	Tengah			Telunjuk		Jempol																Tengah/Telunjuk/Jempol									

**Gambar 2.2 Diagram nada sasando**

## 2.4 Permodelan Tiga Dimensi (3D)

Pemodelan adalah membentuk suatu benda-benda atau objek. Membuat dan mendesain objek tersebut sehingga terlihat seperti hidup. Sesuai dengan objek dan basisnya, proses ini secara keseluruhan dikerjakan di komputer. Melalui konsep dan proses desain, keseluruhan objek bisa diperlihatkan secara 3 dimensi, sehingga banyak yang menyebut hasil ini sebagai pemodelan 3 dimensi [8].

Pemodelan 3 dimensi memiliki beberapa aspek yang harus diperhatikan, yaitu pendeskripsian objek, tujuan dari model, tingkat kerumitan, kesuaian dan kenyamanan, serta kemudahan

manipulasi objek. Pemodelan 3 dimensi dapat dilakukan dengan bantuan aplikasi-aplikasi, seperti Blender, K-3D, Google SketchUp, dan masih banyak lainnya.

## 2.5 Bahasa Pemrograman C# (C sharp)

C# (dibaca: c sharp) merupakan sebuah bahasa pemrograman yang berorientasi objek yang dikembangkan oleh Microsoft sebagai bagian dari inisiatif kerangka .Net framework. Bahasa pemrograman ini dibuat berbasiskan bahasa C++ yang telah dipengaruhi oleh aspek-aspek ataupun fitur yang terdapat pada bahasa-bahasa pemrograman lainnya seperti Java, Delphi, Visual Basic dan lain-lain dengan beberapa penyederhanaan [9].

## 2.6 Leap Motion Controller

Leap Motion Controller merupakan suatu perangkat yang dikembangkan oleh Leap Motion, Inc yang dikembangkan pada tahun 2008 oleh David Holz Leap Motion Controller sendiri digunakan sebagai *input* dari komputer tanpa sentuh, bisa dikatakan bahwa Leap Motion ini merupakan pengganti mouse, karena mempunyai tujuan dan fungsi yang sama. Pada tahun 2010, untuk pertama kalinya Leap Motion Controller ini diperkenalkan kepada publik [10]. Perkembangan dari Leap Motion Controller dapat dilihat pada Gambar 2.3.



**Gambar 2.3 Perkembangan Leap Motion Controller**

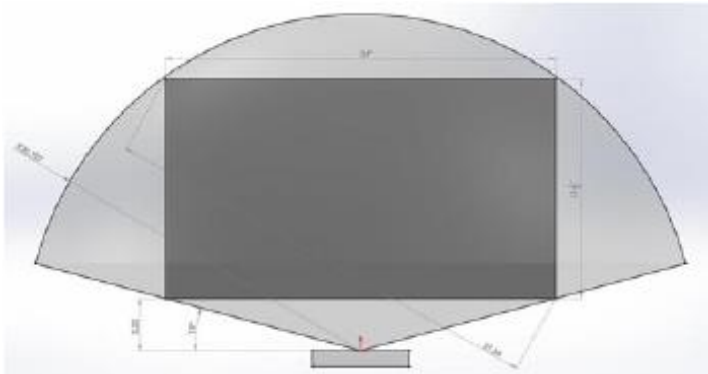
Leap Motion seperti Gambar 2.4 sendiri merupakan penemuan penting dimana alat ini adalah alat sensor perangkat keras komputer yang mendukung gerakan tangan dan jari sebagai masukan, yang dapat disamakan fungsinya seperti *mouse*, namun tidak membutuhkan kontak langsung dengan tangan atau sentuhan sehingga diharapkan adanya sebuah pengalaman baru dalam dunia *virtual*



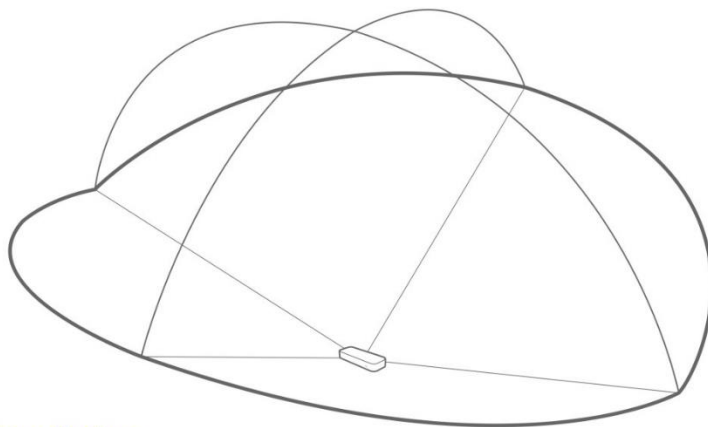
**Gambar 2.4 Leap Motion Controller**

Leap Motion dari sisi *hardware* sebenarnya cukup sederhana. Inti dari Leap Motion ini terletak pada pemanfaatan dua kamera *stereo* dan terdapat tiga lampu pemancar inframerah yang menyebar secara konvergen sehingga mampu untuk menjangkau area yang lebih luas. Jadi pada tahap ini inframerah akan menyebar untuk membentuk sebuah area seperti setengah lingkaran dengan jarak jangkauan maksimal 50 cm. Area jangkauan dari Leap Motion ini dapat dilihat pada Gambar 2.5 dan Gambar 2.6 [11].

Leap Motion Controller dapat meningkatkan interaksi manusia dengan komputer. Dalam tugas akhir ini, Leap Motion dimanfaatkan untuk melacak gerakan tangan, jari maupun suatu benda sederhana seperti stik kayu.



**Gambar 2.5 Area Jangkauan Inframerah dalam Dua Dimensi**



**Interaction Area**

2 feet above the controller, by 2 feet wide on each side  
(150° angle), by 2 feet deep on each side (120° angle)

**Gambar 2.6 Area Jangkauan Inframerah dalam Tiga Dimensi**

Di saat sistem dijalankan, pengguna dapat melakukan berbagai aktivitas dengan gerakan tangan. Gerakan tangan ini diamati oleh sensor pada Leap Motion Controller sebagai input untuk melakukan berbagai hal yang dapat memicu terjadinya kejadian-kejadian dalam program. Pada simulasi alat musik sasando,

gerakan jari tangan yang terlacak akan menghasilkan suara seolah pengguna sedang memainkan alat musik tersebut secara langsung.

## 2.7 SDK Leap Motion Developer

*Software Development Kit*, atau yang biasa disebut SDK, adalah sebuah perangkat bantu pengembangan perangkat lunak yang digunakan untuk paket perangkat lunak tertentu, *framework* tertentu, perangkat keras tertentu, atau perangkat lain sejenisnya. Leap Motion SDK merupakan sekumpulan library yang berisikan tentang kebutuhan - kebutuhan sistem dari aplikasi yang digunakan untuk mengembangkan Leap Motion Controller ini. Biasanya terdapat beberapa fungsi yang dapat digunakan seperti pemodelan tangan dan jari - jari manusia. Leap Motion SDK ini dibuat untuk memudahkan developer dalam membangun aplikasi. Pengembang dapat mengunduhnya secara gratis dan tersedia dalam berbagai jenis bahasa pemrograman yang berbeda. Antara lain: Javascript, Unity / C#, C++, Java, Python, dan Objective-C. Juga mendukung berbagai macam sistem operasi yang berbeda yakni Windows, OSX, dan Linux.

### 2.7.1 Pointables

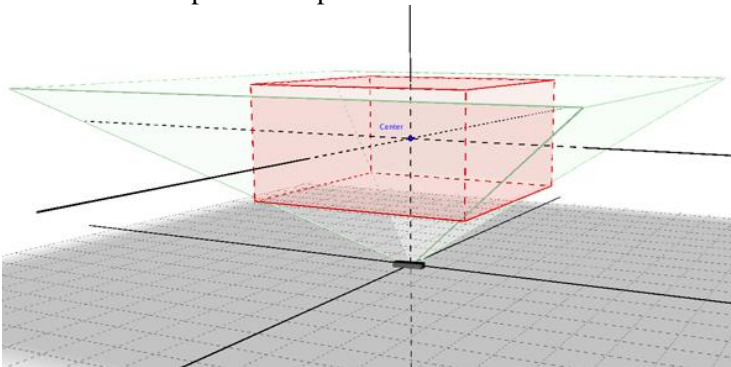
Merupakan objek yang memiliki ujung yang terdeteksi oleh Leap Motion sehingga dapat digunakan sebagai *pointing*, *screen tap*, *scaling*, *rotating*, dan sebagainya. Pointables sendiri memiliki dua representasi, yakni Finger dan Tools. Adapun objek yang terdeteksi Finger adalah objek yang tidak lurus, mempunyai persendian seperti pada Gambar 2.7[12].



**Gambar 2.7 Representasi Finger**

### 2.7.2 InteractionBox

InteractionBox merupakan sebuah representasi dari sebuah bidang dalam jarak pandang Leap Motion, dimana direpresentasikan seperti sebuah kubus. Dimana hal ini digunakan untuk mempermudah penentuan koordinat dari objek baik secara dua dimensi maupun tiga dimensi yang tertangkap dalam area Leap Motion. Pada bagian ini Leap Motion merepresentasikan tiap millimeter dengan koordinat tiga dimensi yakni x, y, dan z sesuai kebutuhan masing-masing dengan normalisasi vector [12]. InteractionBox dapat dilihat pada Gambar 2.8.



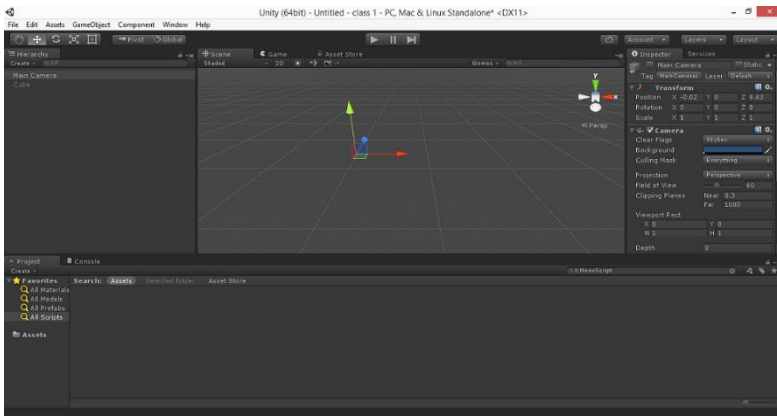
**Gambar 2.8 Representasi Wilayah dari InteractionBox**



## 2.8 Unity 3D

Unity atau Unity 3D adalah sebuah perangkat lunak yang berfungsi untuk membangun permainan atau aplikasi. Unity merupakan suatu *game development ecosystem* yang mampu digunakan untuk membuat permainan atau aplikasi dalam berbagai macam *platform* baik *console*, *desktop*, dan *mobile*. Bahasa pemrograman utama Unity adalah C# dengan IDE Mono Develop [13].

Unity 3D berbasis *cross-platform*, sehingga pengembang dapat membuat *game* yang dapat dimainkan pada perangkat komputer, ponsel pintar android, *web games* (memerlukan plugin unity *web player*), iPhone, PS3, dan bahkan X-BOX. Unity3D menyediakan *software free* dan *pro*, untuk versi gratis Unity menyediakan fitur pengembangan game berbasis windows, standalone mac dan web. Sedangkan untuk Unity *Pro* terdapat fitur yang lebih komplit dibandingkan dengan Unity Free seperti efek bayangan pada objek dan efek *water* yang lebih memukau. Tampilan antarmuka aplikasi ini dapat dilihat pada Gambar 2.9.



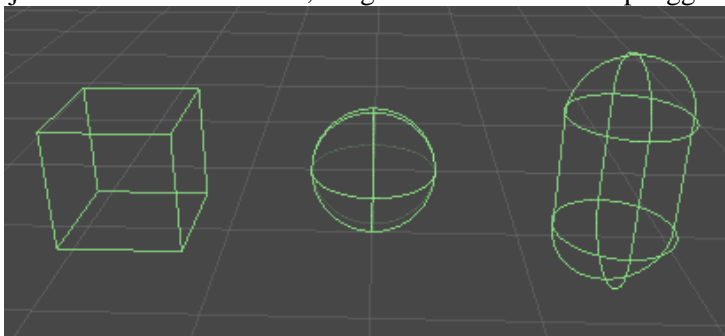
**Gambar 2.9 Tampilan Antarmuka Unity 3D**

Komponen *collider* mengikuti dan membatasi bentuk sebuah objek untuk digunakan dalam *physical collision*. Sebuah *collider*, yang tak terlihat, tidak harus berbentuk sama persis dengan objeknya. Faktanya, sebuah pendekatan bentuk yang kasar biasanya lebih efisien ketika digunakan dalam aplikasi[14].

Bentuk *collider* yang paling sederhana disebut *primitive collider*. Dalam versi 3D, *collider* yang dimaksud adalah *collider* berbentuk kotak, *collider* berbentuk bola, dan *collider* berbentuk kapsul, seperti yang tertera dalam Gambar 2.10[14].

Ketika terjadi sentuhan atau tabrakan antar *collider*, fungsi-fungsi dengan nama yang spesifik akan dipanggil dan berfungsi pada objek. Misalnya, jika ingin memainkan efek suara sasando ketika jari menyentuh objek senar sasando.

Ketika pertama kali sentuhan atau *collision* dideteksi, fungsi yang dipanggil adalah *OnCollisionEnter*. Selama terjadi kontak, fungsi yang dipanggil adalah *OnCollisionStay*. Ketika sudah tidak terjadi kontak antar *collider*, fungsi *OnCollisionExit* dipanggil.

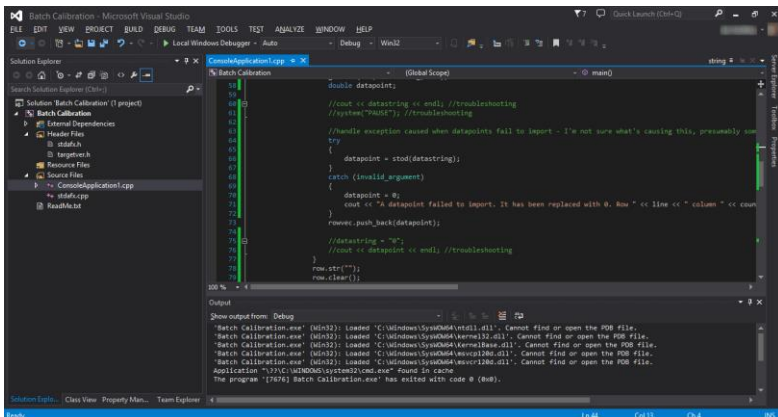


**Gambar 2.10 Collider kotak, bola, dan kapsul**

## 2.9 Visual Studio

Microsoft Visual Studio merupakan sebuah aplikasi yang terdiri dari kompiler, SDK, *Integrated Development Environment (IDE)*, dan dokumentasi yang biasa digunakan untuk mengembangkan aplikasi personal, aplikasi *web*, aplikasi *mobile*,

aplikasi konsole maupun komponen aplikasi pada Microsoft Visual Studio. Banyak compiler yang disediakan oleh Microsoft Visual Studio, misalnya saja Visual C++, Visual C#, Visual Basic, Visual Basic .NET, Visual InterDev, Visual J++, Visual J#, Visual FoxPro, dan Visual SourceSafe. Banyak pengembang aplikasi yang mengembangkan aplikasinya menggunakan Microsoft Visual Studio karena banyak fungsi yang telah disediakan oleh Microsoft Visual Studio, sehingga pengembang lebih mudah dan sangat terbantu dalam mengembangkan maupun membuat aplikasi [15]. Tampilan antarmuka aplikasi ini dapat dilihat pada Gambar 2.11.

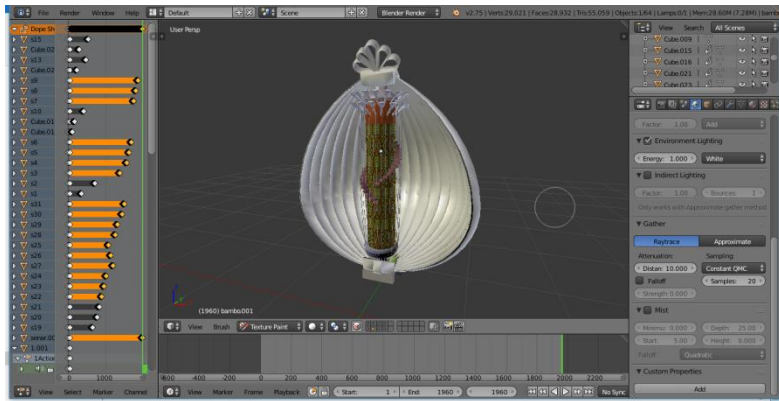


**Gambar 2.11 Tampilan Antarmuka Visual Studio**

## 2.10 Blender

Blender adalah sebuah perangkat lunak yang berfungsi untuk permodelan 3 dimensi. Blender juga dapat digunakan untuk membuat animasi 3 dimensi. Blender tersedia dapat diunduh pada situs <https://www.blender.org> tanpa dikenakan biaya. Blender dapat digunakan pada berbagai jenis sistem operasi. Keluaran dari Blender adalah objek-objek 3 dimensi dengan berbagai format, seperti .obj, .3ds, dan lain-lain [16]. Objek keluaran dari Blender dapat digunakan sebagai material dasar pembuatan aplikasi atau

permainan dengan menggunakan *game engine* atau perangkat lunak pembuat aplikasi 3 dimensi. Tampilan antarmuka aplikasi ini dapat dilihat pada Gambar 2.12.



**Gambar 2.12 Tampilan Antarmuka Blender**

## 2.11 Fruity Loop Studio

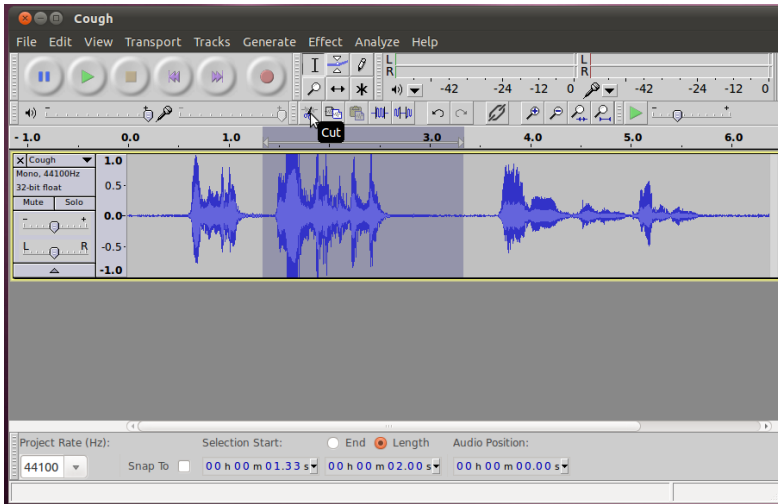
Fruity Loop Studio atau FL Studio adalah sebuah aplikasi pengolah audio digital yang dibuat oleh perusahaan Belgia, bernama Image-Line. FL Studio memiliki tampilan grafis antarmuka yang berbasis sebuah pola *sequencer* musik. Program ini tersedia dalam tiga edisi yang berbeda untuk Microsoft Windows, yaitu Fruity Edition, Producer Edition, dan Signature Bundle. Image-Line juga menawarkan perbaruan gratis, dimana pengguna menerima semua perbaruan perangkat lunak secara gratis. FL Studio dapat digunakan untuk memproduksi dan membuat musik, dengan fitur yang sudah ada. Selain itu, pengguna juga dapat menambahkan instrumen musik, yang dihubungkan melalui port USB. Tampilan antarmuka Fruity Loop Studio versi 11 dapat dilihat pada Gambar 2.13 [17].



**Gambar 2.13 Tampilan FL Studio**

## 2.12 Audacity

Audacity adalah sebuah aplikasi perangkat lunak untuk menyunting atau mengedit audio (suara), dan tersedia untuk Windows, OS X, Linux dan sistem operasi lainnya. Audacity dimulai pada tahun 1999 oleh Dominic Mazzoni dan Roger Dannenberg. Sebagai tambahan untuk merekam suara atau audio dari berbagai sumber, Audacity dapat digunakan untuk *post-processing* untuk semua tipe audio. Audacity juga memiliki fitur edit berupa *cut*, *copy*, dan *paste* serta *undo* untuk mengedit audio. Audacity memungkinkan untuk mengekspor dan mengimpor audio dalam format WAV, AIFF, MP3, dan lain-lain. Versi terbaru Audacity yang dirilis adalah versi 2.1.3, pada 17 Maret 2017, dan dapat diunduh secara gratis di halaman resmi Audacity. Tampilan antarmuka Audacity dapat dilihat dalam Gambar 2.14 [18].



**Gambar 2.14 Tampilan Antarmuka Audacity**

## 2.13 Presonus Audiobox iTwo

Presonus adalah pabrik perangkat pengolah audio dan musik, yang digunakan untuk membuat, merekam, dan menguasai musik. Presonus Audiobox iTwo merupakan perangkat keras untuk membuat atau merekam musik. Perangkat Audiobox memungkinkan proses perekaman menghasilkan audio dengan kualitas tinggi, tanpa ada *noise* atau suara bising yang mengganggu. Perangkat ini juga dilengkapi dengan *microphone* dan *headset* yang menunjang perekaman audio, seperti terlihat pada Gambar 2.15. Presonus Audiobox juga dapat dipadukan dengan berbagai perangkat lunak pembuat musik, contohnya Fruity Loop Studio [19].



**Gambar 2.15 Perangkat Presonus Audiobox iTwo**

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*



## **BAB III**

### **ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM**

Bab ini menjelaskan tentang analisis dan perancangan aplikasi *Virtual Sasando* dengan memanfaatkan teknologi Leap Motion Controller. Pembahasan yang akan dilakukan meliputi analisis fitur yang dibutuhkan dan perancangan perangkat lunak.

#### **3.1 Analisis Perangkat Lunak**

Subbab ini menjelaskan tentang hasil analisis kebutuhan perangkat lunak serta arsitektur aplikasi *Virtual Sasando* dengan memanfaatkan Leap Motion Controller. Tiap-tiap subbab menjelaskan tentang deskripsi umum perangkat lunak, spesifikasi kebutuhan perangkat lunak, dan identifikasi pengguna.

##### **3.1.1 Deskripsi Umum Perangkat Lunak**

Pada Tugas Akhir ini dibuat sebuah aplikasi bernama *Virtual Sasando* menggunakan Leap Motion Controller. Aplikasi ini bertujuan agar pengguna dapat merasakan bagaimana memainkan alat musik sasando. Aplikasi dibuat semirip mungkin dengan alat musik sasando secara fisik, dari segi bentuk, warna, dan suaranya. Dengan memanfaatkan fitur yang dimiliki Leap Motion Controller yakni *finger detection*, maka pengguna memainkan alat musik sasando menggunakan pergerakan jari layaknya memainkan alat tersebut secara nyata.

Alat musik Sasando yang digunakan sebagai model dalam aplikasi ini, adalah jenis Sasando Biola, yang memiliki 31 senar dan nada yang berbeda-beda.

Fitur utama dalam aplikasi ini adalah bermain sasando. Pengguna dapat memainkan alat musik sasando, dengan menggunakan pergerakan jari tangan.

Terdapat beberapa syarat utama agar pengguna dapat menggunakan aplikasi ini. Pertama pengguna harus memastikan bahwa komputer yang dipakai sesuai dengan spesifikasi yang

dibutuhkan. Pengguna juga perlu memastikan bahwa Leap Motion Controller sudah terpasang dengan baik dan benar. Dengan mekanisme yang telah diuraikan, aplikasi ini dapat difungsikan sebagai aplikasi untuk simulasi bermain alat musik sasando dengan memanfaatkan leap motion controller.

### **3.1.2 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak**

Kebutuhan sistem yang dibuat ini melibatkan dua hal, yakni kebutuhan fungsional dan kebutuhan non-fungsional. Kedua kebutuhan perangkat lunak tersebut akan dijelaskan dalam subbab berikut.

#### **3.1.2.1 Kebutuhan Fungsional**

Berdasarkan deskripsi umum aplikasi yang telah dijelaskan pada subbab sebelumnya, aplikasi ini memiliki beberapa kebutuhan fungsional, yaitu:

a. Membunyikan nada sasando

Aplikasi ini harus mampu membunyikan setiap senar dari sasando, dimana terdapat 31 senar dengan nada-nada yang sesuai dengan penjelasan sebelumnya (lihat subbab 2.3 tentang sasando). Aplikasi akan membunyikan suara tiap senarnya ketika terkena pergerakan jari tangan yang terdeteksi oleh Leap Motion Controller.

b. Menampilkan petunjuk singkat tentang sasando

Aplikasi ini menyediakan petunjuk singkat tentang alat musik sasando dan cara memainkannya. Hal ini bertujuan memperkenalkan alat musik sasando pada pengguna yang belum mengetahui tentang sasando dan cara memainkannya.

#### **3.1.2.2 Kebutuhan Non-Fungsional**

Terdapat juga kebutuhan non-fungsional yang perlu

dipenuhi dalam aplikasi ini untuk memenuhi tujuan pembuatan aplikasi, dan meningkatkan kualitas aplikasi. Kebutuhan yang dimaksud adalah sebagai berikut :

a. Kebutuhan grafis

Aplikasi ini memiliki grafis objek 3D, berupa sasando yang serupa dengan instrumen sasando yang sebenarnya. Hal ini supaya menggunakan aplikasi Virtual Sasando terasa seperti bermain alat musik sasando sungguhan.

b. Kebutuhan audio

Aplikasi ini harus mampu membunyikan suara senar ketika terkena pergerakan jari tangan. Nada – nada yang dibunyikan adalah nada yang sama dengan nada sasando yang sebenarnya. Dalam aplikasi ini terdapat 31 nada sasando yang berbeda dan semua nada tersebut tersimpan dalam aplikasi, dan dapat dibunyikan dengan sentuhan jari tangan ke senar sasando virtual dalam aplikasi.

c. Perubahan warna senar

Senar-senar sasando virtual dalam aplikasi ini akan berubah warnanya ketika terkena sentuhan jari tangan. Kemudian warna senar akan kembali ke warna semula ketika tidak lagi tersentuh oleh jari tangan. Tujuan dari kebutuhan non-fungsional ini adalah memudahkan pengguna mengidentifikasi senar mana yang sedang dimainkan. Dikarenakan banyaknya jumlah senar, dan ukuran senar yang kecil, serta jarak antar senar yang berdekatan, maka diperlukan fungsionalitas perubahan warna. Kebutuhan ini diharapkan menambah kemudahan dan menjadikan aplikasi ini lebih interaktif.

### 3.1.3 Identifikasi Pengguna

Dalam aplikasi ini hanya memiliki satu jenis pengguna atau aktor, yaitu orang yang menggunakan aplikasi *virtual sasandodengan* Leap Motion Controller.

## 3.2 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak yang dibahas dalam bagian ini meliputi model kasus penggunaan, definisi kasus penggunaan, definisi aktor, perancangan model, arsitektur umum sistem, dan rancangan antarmuka aplikasi.

### 3.2.1 Model Kasus Penggunaan

Berdasarkan analisis spesifikasi kebutuhan fungsional dan analisis aktor dari sistem dibuat kasus penggunaan sistem. Kasus penggunaan dalam sistem ini akan dijelaskan secara rinci pada subbab ini. Kasus penggunaan digambarkan dalam sebuah diagram kasus penggunaan. Diagram kasus penggunaan dapat dilihat pada Tabel 3.1 dan Gambar 3.1.

**Tabel 3.1 Daftar Kasus Penggunaan**

Kode Kasus Penggunaan	Nama
UC-001	Memainkan suara sasando
UC-002	Melihat petunjuk



**Gambar 3.1 Diagram Kasus Penggunaan**

### 3.2.2 Definisi Kasus Penggunaan

Detail mengenai kasus penggunaan tersebut dapat dilihat pada subbab berikut ini.

#### 3.2.2.1 Memainkan Suara Sasando

Spesifikasi kasus penggunaan memainkan suara drum menggunakan Leap Motion Controller dapat dilihat pada Tabel 3.2.

**Tabel 3.2 Spesifikasi Kasus Memainkan Suara Sasando**

<b>Nama</b>	Memainkan suara sasando
<b>Kode</b>	UC-001
<b>Deskripsi</b>	Pengguna dapat memainkan sasando dengan sentuhan jari tangan pada senar sasando
<b>Aktor</b>	Pengguna
<b>Kondisi Awal</b>	Aplikasi berada pada menu awal pada halaman muka. Pengguna sudah menyambungkan leap motion dengan aplikasi.
<b>Aliran: - Kejadian Normal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengguna menekan tombol <i>mulai</i>.</li> <li>2. Aplikasi akan menampilkan objek sasando 3D pada monitor.</li> <li>3. Pengguna meletakkan kedua telapak tangan di atas leap motion.</li> <li>4. Aplikasi akan menampilkan posisi tangan pada layar monitor. Sehingga pengguna mengetahui dimana letak tangan dan senar mana yang akan dibunyikan.</li> <li>5. Pengguna menggerakkan tangan ke senar, dengan gerakan memetik senar sasando.</li> <li>6. Aplikasi membunyikan nada dan</li> </ol>

	merubah warna senar yang dipetik 7. Pengguna selesai memetik senar 8. Warna senar kembali ke warna semula
<b>- Kejadian Alternatif</b>	-
<b>Kondisi Akhir</b>	Aplikasi akan mengeluarkan suara, dan menampilkan perubahan warna senar sesuai senar yang dipetik

### 3.2.2.2 Melihat petunjuk

Spesifikasi kasus penggunaan melihat petunjuk dapat dilihat pada Tabel 3.3.

**Tabel 3.3 Spesifikasi Kasus Melihat Petunjuk**

<b>Nama</b>	Melihat petunjuk
<b>Kode</b>	UC-002
<b>Deskripsi</b>	Pengguna dapat melihat petunjuk tentang sasando dan sekilas cara memainkannya
<b>Aktor</b>	Pengguna
<b>Kondisi Awal</b>	Aplikasi berada pada menu awal pada halaman muka.
<b>Aliran:</b> <b>- Kejadian Normal</b>	1. Pengguna menekan tombol petunjuk 2. Aplikasi menampilkan petunjuk
<b>- Kejadian Alternatif</b>	A1. Pengguna menekan tombol kembali 1. Aplikasi akan menampilkan halaman muka
<b>Kondisi Akhir</b>	Aplikasi menampilkan petunjuk

### 3.2.3 Definisi Aktor

Aktor yang terdapat dalam aplikasi Virtual Sasando dengan memanfaatkan Leap Motion Controller terlihat pada Tabel 3.4.

**Tabel 3.4 Deskripsi Pengguna**


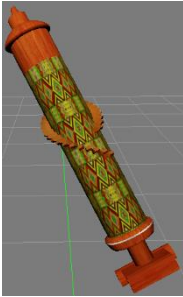

No	Nama	Deskripsi
1	Pengguna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Merupakan aktor yang bertugas untuk memainkan alat musik sasando virtual. Seluruh fungsionalitas yang ada di dalam sistem berhak digunakan oleh pengguna.</li> <li>- Aktor harus paham terlebih dahulu mengenai cara menjalankan aplikasi.</li> <li>- Aktor tidak harus memahami secara mendalam alat musik sasando</li> </ul>

### 3.2.4 Perancangan Model 3D

Perancangan model didasarkan pada alat musik sasando dan selanjutnya dimodelkan dalam bentuk 3D dengan Blender versi 2.75. Tabel 3.5 berikut ini menunjukkan objek-objek yang dipakai dalam aplikasi ini. Semua objek ini dipadukan untuk membentuk model sasando 3D yang utuh. Selain itu juga diberi tekstur warna yang sama dengan alat musik sasando yang sebenarnya.

**Tabel 3.5 Objek dalam aplikasi**

No.	Nama Objek 3D	Gambar
-----	---------------	--------

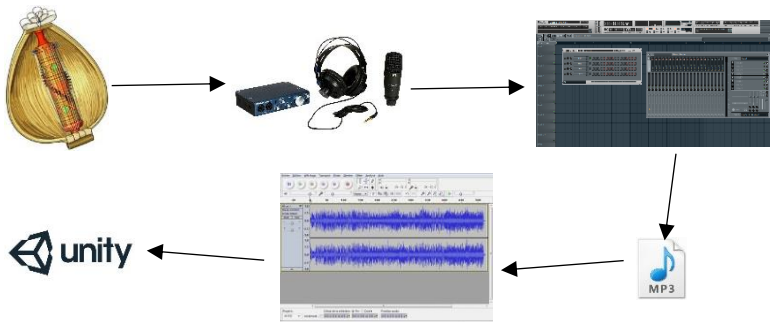
1.	Resonator sasando	 <p><b>Gambar 3.2. Resonator sasando</b></p>
2.	Tabung sasando	 <p><b>Gambar 3.3. Tabung sasando</b></p>
3.	Senar sasando	 <p><b>Gambar 3.4. Senar sasando</b></p>

### 3.2.5 Perancangan Audio

Aplikasi Virtual Sasando juga membutuhkan audio atau suara sasando. Untuk memperoleh audio yang sesuai dengan kebutuhan aplikasi, maka dilakukan perekaman suara. Proses perekaman digunakan dengan perangkat Presonus Audiobox.



Suara sasando direkam dengan Audiobox, dan diolah dalam aplikasi Fruity Loop Studio. Kemudian keseluruhan audio disimpan dalam format mp3 atau wav. Data audio ini kemudian dibagi-bagi per nada dengan aplikasi Audacity. Suara sasando yang sudah dibagi per nada dapat dijadikan aset Unity. Alur perekaman dan pengolahan suara sasando untuk dijadikan aset audio Unity juga dapat dilihat pada Gambar 3.5 dibawah ini.



Gambar 3.5 Alur perekaman audio sasando

### 3.2.6 Arsitektur Umum Sistem

Arsitektur sistem pada aplikasi Virtual Sasando dengan memanfaatkan Leap Motion Controller ini didukung oleh perangkat keras berupa komputer beserta pengeras suara atau *speaker* dan Leap Motion Controller. Implementasi aplikasi juga memanfaatkan salah satu aplikasi *game engine* yang sudah terkenal keunggulannya yaitu Unity. Untuk pembuatan model 3D menggunakan aplikasi *3d modeling* Blender. Arsitektur aplikasi ini secara umum dapat dilihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Rancangan Sederhana Arsitektur Aplikasi

3.2.7 Rancangan Antarmuka Aplikasi

Rancangan antarmuka aplikasi diperlukan untuk memberikan gambaran umum kepada pengguna bagaimana sistem yang ada dalam aplikasi ini berinteraksi dengan pengguna. Selain itu, rancangan ini juga memberikan gambaran bagi pengguna apakah tampilan yang sudah disediakan oleh aplikasi mudah untuk dipahami dan digunakan, sehingga akan muncul kesan *user experience* yang baik dan mudah.

3.2.7.1 Rancangan Antarmuka Menu Utama

Halaman ini merupakan rancangan tampilan awal dari aplikasi saat aplikasi pertama dijalankan. Pada tampilan Gambar 3.7 Rancangan Antarmuka Menu Utama terdapat tiga menu yang dapat dipilih oleh pengguna. Spesifikasi atribut antarmuka untuk halaman menu utama dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Spesifikasi Atribut Antarmuka Menu Utama

No	Nama	Jenis	Kegunaan
1	Btn_Mulai	Button	Menampilkan antarmuka sasando
2	Btn_Petunjuk	Button	Menampilkan antarmuka melihat bantuan
3	Btn_Keluar	Button	Keluar dari aplikasi



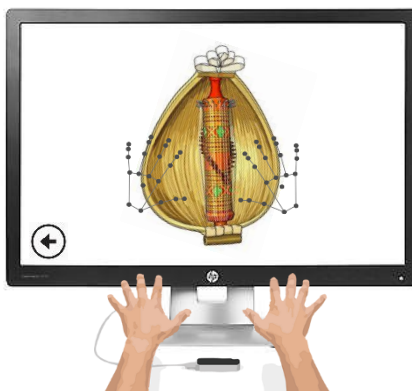
Gambar 3.7 Rancangan Antarmuka Menu Utama

### 3.2.7.2 Rancangan Antarmuka Sasando

Halaman ini merupakan tampilan yang berisi objek sasando. Pada tampilan Gambar 3.8 Rancangan Antarmuka Sasando terdapat satu tombol yang dapat dipilih oleh pengguna. Spesifikasi atribut antarmuka untuk halaman antarmuka sasando dapat dilihat pada Tabel 3.7.

**Tabel 3.7 Spesifikasi Atribut Antarmuka Sasando**

No	Nama	Jenis	Kegunaan
1	Btn_Home	Button	Kembali ke menu utama



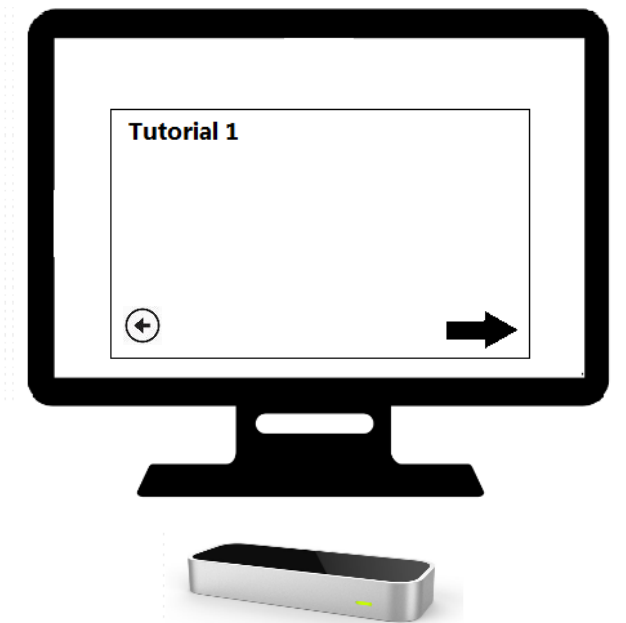
**Gambar 3.8 Rancangan Antarmuka Sasando**

### 3.2.7.3 Rancangan Antarmuka Melihat Petunjuk

Halaman ini merupakan tampilan yang berisi video tutorial. Pada tampilan Gambar 3.9 Rancangan Antarmuka Melihat Bantuan terdapat tiga tombol yang dapat dipilih oleh pengguna. Spesifikasi atribut antarmuka untuk halaman antarmuka melihat bantuan dapat dilihat pada Tabel 3.8.

**Tabel 3.8 Spesifikasi Atribut Antarmuka Melihat Petunjuk**

No	Nama	Jenis	Kegunaan
1	Btn_Lanjut	Button	Melanjutkan ke petunjuk selanjutnya
2	Btn_Kembali	Button	Kembali ke halaman utama



**Gambar 3.9 Rancangan Antarmuka Melihat Petunjuk**

### **3.2.8 Perancangan Proses Aplikasi**

Pada subbab ini akan dijelaskan mengenai rancangan proses yang dilakukan untuk mendukung fungsionalitas yang sudah dirancang pada aplikasi. Rancangan ini diperlukan untuk memetakan proses yang ada mulai dari awal hingga akhir. Proses-proses terdiri dari proses memainkan sasando dan proses melihat petunjuk tentang sasando dan cara memainkannya.

#### **3.2.8.1 Rancangan Proses Melihat Petunjuk**

Proses ini merupakan proses dimana pengguna akan mendapat petunjuk tentang sasando dan sekilas cara memainkannya. Pengguna memilih tombol “*petunjuk*” pada menu utama, lalu aplikasi akan menampilkan petunjuk secara lengkap.

### **3.2.8.2 Rancangan Proses Memainkan Sasando**

Proses ini merupakan proses utama yang dilakukan oleh pengguna dalam aplikasi ini. Pengguna harus memastikan terlebih dahulu Leap Motion Controller sudah terhubung dengan komputer. Pada tahap ini pengguna memilih tombol “*mulai*” pada layar menu utama menggunakan mouse. Aplikasi akan menampilkan objek sasando 3D. Pengguna memainkan sasando menggunakan tangan dengan memposisikan kedua tangan di atas leap motion dan menggerakkan jari tangan ke arah senar. Aplikasi akan memainkan suara sasando sesuai senar yang disentuh oleh jari tangan. Warna senar yang disentuh juga akan berubah, sebagai indikator senar mana yang sedang dibunyikan.

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*

## BAB IV IMPLEMENTASI

Bab ini akan menjelaskan tentang implementasi Tugas Akhir berdasarkan rancangan perangkat lunak. Proses implementasi mengacu pada rancangan perangkat yang telah dilakukan sebelumnya, namun juga dimungkinkan terjadinya perubahan-perubahan jika dirasa perlu. Implementasi dilakukan dalam bahasa C#.

### 4.1 Lingkungan Implementasi

Subbab ini menjelaskan tentang lingkungan implementasi perangkat lunak yang dibangun. Lingkungan selama proses implementasi aplikasi Virtual Sasando dengan menggunakan Leap Motion Controller adalah sebagaimana tertera dalam Tabel 4.1 berikut:

**Tabel 4.1 Spesifikasi Lingkungan Implementasi**

Perangkat Keras	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prosesor Intel(R) Core(TM) i3-2120 CPU @ 3.30GHz</li> <li>- Memori 4 GB</li> <li>- Monitor</li> <li>- <i>Speaker</i></li> <li>- Leap motion Controller</li> </ul>
Perangkat Lunak	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistem Operasi Microsoft Windows 1032-bit</li> <li>- Blender 2.7.5</li> <li>- Audacity 2.1.3</li> <li>- Unity 5.4.3f1 Professional</li> <li>- Visual Studio 2015</li> <li>- Leap Motion SDK</li> <li>- Fruity Loop 11</li> </ul>

## 4.2 Implementasi Antar muka

Subbab ini akan menjelaskan tentang implementasi dari antar muka yang digunakan. Antarmuka aplikasi ini terdiri dari lima tampilan.

### 4.2.1 Impelementasi Antarmuka Menu Utama

Tampilan pertama merupakan menu utama. Pada tampilan ini terdapat tiga tombol yaitu “mulai” yang berfungsi untuk memulai proses membuat lagu. Tombol kedua merupakan “petunjuk” yang berfungsi untuk menampilkan petunjuk tentang sasando dan cara memainkannya. Dan tombol yang ketiga yaitu “keluar” untuk keluar dari program. Tampilan antarmuka pada menu utama dapat dilihat pada Gambar 4.1.



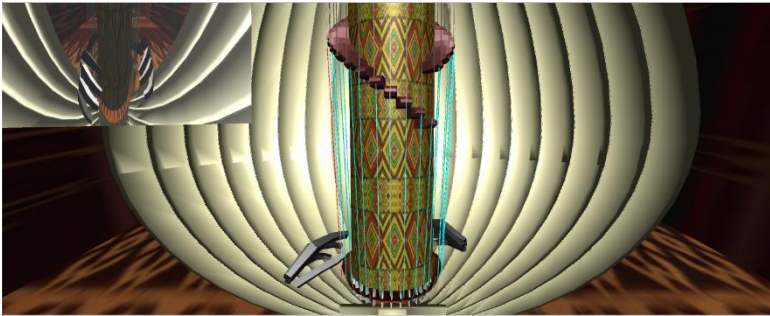
Gambar 4.1 Implementasi Antarmuka Menu Utama

### 4.2.2 Impelementasi Antarmuka Memainkan Sasando

Tampilan kedua merupakan tampilan sasando. Pada tampilan ini terdapat sasando dalam bentuk 3D yang dapat dimainkan. Juga terdapat tombol untuk kembali ke halaman utama. Tampilan antarmuka sasando dapat dilihat pada Gambar 4.2. Terdapat tampilan cermin di bagian kiri atas untuk melihat senar

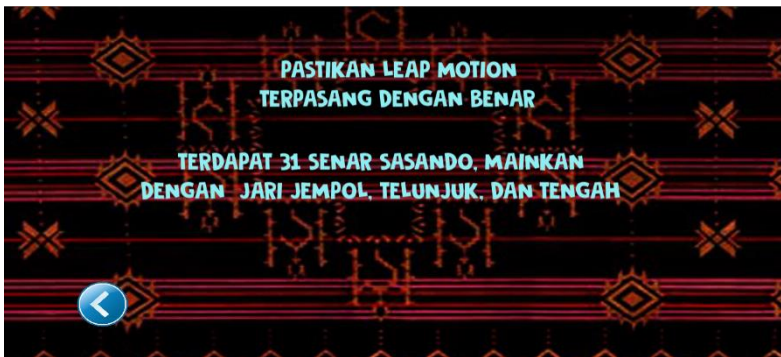


bagian belakang sasando.



**Gambar 4.2 Implementasi Antarmuka Sasando**

#### **4.2.3 Impelementasi Antarmuka Melihat Petunjuk**



**Gambar 4.3 Implementasi Antarmuka Melihat Petunjuk**

Tampilan ini merupakan tampilan melihat petunjuk. Pengguna akan melihat petunjuk tentang petunjuk penggunaan aplikasi, dan sekilas cara memainkannya. Seperti yang ada dalam Gambar 4.3. Terdapat tombol untuk melanjutkan petunjuk, atau kembali ke halaman sebelumnya.

## 4.3 Implementasi Proses

Sub bab ini akan menjelaskan tentang implementasi dari rancangan proses yang dijelaskan pada Bab III. Penjelasan mengenai implementasi proses ini dibagi berdasarkan komponen-komponen aplikasi. Berikut ini merupakan penjelasan dari tiap-tiap komponen.

### 4.3.1 Proses Membunyikan Sasando

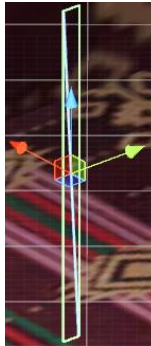
Proses membunyikan sasando merupakan proses utama dalam aplikasi ini. Dalam proses membunyikan sasando, terdapat integrasi antara gerakan jari tangan dan senar 3D. Pengguna dapat membunyikan lebih dari satu senar secara bersamaan.

Baik senar maupun jari tangan diberi *collider*. Contoh *collider* pada senar sasando dapat dilihat dalam Gambar 4.3. Kemudian digunakan fungsi `OnTriggerEnter`, untuk membunyikan audio atau nada yang tersimpan dalam `AudioSource`. Tampilan bagian `AudioSource` adalah seperti pada Gambar 4.4. Kode program diimplementasikan pada tiap senar sasando, dengan kode sumber seperti pada Kode Sumber 4.1. Jadi, terdapat 31 kode program yang diduplikasi untuk 31 senar sasando.

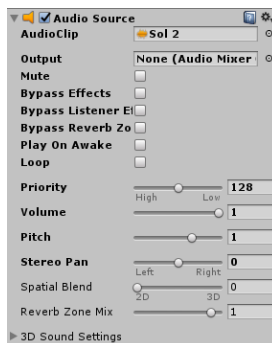
Setiap jari tangan juga diberi penanda atau “tag”. Dalam kode program dibedakan menjadi 3 kategori “tag” yang berbeda-beda, yaitu untuk jari Jempol, Telunjuk, dan Tengah. Sehingga senar hanya dibunyikan dengan jari yang sesuai. Ukuran *collider* juga perlu disesuaikan demi meningkatkan akurasi dalam membunyikan senar sasando, mengingat jarak antar senar yang cukup rapat, dan ukuran senar yang kecil. Hal ini yang menjadi tingkat kesulitan dalam pembuatan aplikasi. Jumlah senar yang banyak, dan ukuran senar yang kecil menambah tingkat kesulitan ketika harus diintegrasikan dengan sensor pergerakan jari tangan Leap Motion yang kurang sensitif terhadap gerakan kecil. Dalam pembuatan aplikasi, dilakukan beberapa kali uji coba yang disertai dengan perubahan ukuran aset sasando, posisi aset sasando

terhadap sudut pandang kamera Unity, dan ukuran *collider* jari tangan.

Masalah tersebut di atas diatasi dengan mengecilkan ukuran *collider* jari tangan, menjadi sangat kecil, sehingga akurasi ketika membunyikan senar dapat ditingkatkan. Selain itu, peletakan aset sasando juga perlu disesuaikan dengan posisi ketika memainkan sasando di dunia nyata. Solusi lainnya adalah dengan memperbesar ukuran aset sasando 3D, menjadi 5 kali lebih besar dari ukuran sebenarnya, demi meningkatkan akurasi dan mempermudah proses membunyikan sasando virtual.



**Gambar 4.4 Contoh *collider* pada senar**



**Gambar 4.5 Implementasi Audio**

```
void OnTriggerEnter (Collider tes )
```

```

{
if(tes.gameObject.tag == "Jempol")
{
    AudioSource source = GetComponent();
}
}

```

**Kode Sumber 4.1 Kode Sumber Untuk Memainkan Audio**

### 4.3.2 Proses Merubah Warna Senar

Proses perubahan warna senar merupakan indikator untuk menunjukkan senar mana yang sedang dimainkan oleh pengguna. Setelah jari tangan tidak lagi mengenai senar, maka warna senar akan kembali ke warna semula.

Implementasi perubahan warna senar sasando menggunakan fungsi-fungsi yang telah dijelaskan di Bab II. Fungsi yang dimaksud adalah `OnTriggerEnter` dan `OnTriggerExit`.

Pada mulanya, dideklarasikan warna senar, dalam fungsi `Start`. Kemudian, dalam fungsi `OnTriggerEnter` ditentukan warna senar pada saat tiap objek senar terkena *collider* dari jari tangan. Selanjutnya fungsi `OnTriggerExit`, akan mengembalikan warna senar ke warna semula, ketika sudah tidak terkena *collider* jari tangan.

Kode sumber implementasi proses perubahan warna senar dapat dilihat dalam Kode Sumber 4.2 berikut ini.

```

void Start()
{
    gameObject.GetComponent<Renderer>().material.color =
    Color.red;
}

void OnTriggerEnter (Collider tes )
{
    if(tes.gameObject.tag == "Jempol")
    {
        gameObject.GetComponent<Renderer>().material.co
        lor = Color.white;
    }
}

```

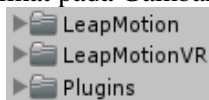
**Kode Sumber 4.2 Merubah warna senar**

## 4.4 Implementasi Integrasi Leap Motion dengan Unity

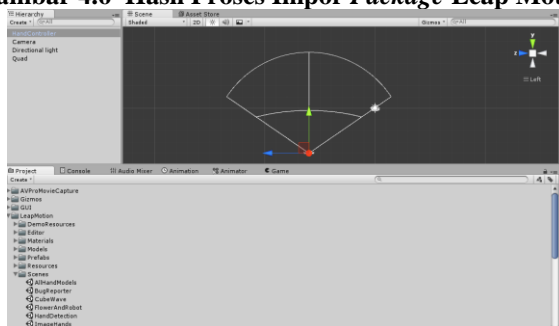
Implementasi integrasi Leap Motion dengan Unity memerlukan suatu penghubung, dalam hal ini adalah SDK Leap Motion. SDK Leap Motion dapat diunduh melalui banyak situs. Salah satu situs yang menyediakan SDK Leap Motion adalah situs resmi Leap Motion yaitu <https://developer.leapmotion.com/>. Hasil unduh dari SDK ini berupa sebuah *package* untuk mengintegrasikan Leap Motion dengan Unity. *Package* tersebut kemudian diimpor kedalam Unity. Setelah proses impor berhasil, maka akan muncul tiga buah folder baru pada bagian *Assets* di Unity. Hasil proses tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.6.

Tiga folder baru tersebut adalah folder Leap Motion, Leap Motion VR, dan *Plugins*. Folder Leap Motion berisikan asset-asset yang digunakan untuk membuat aplikasi atau game dengan memanfaatkan Leap Motion. Folder leap Motion VR berisikan asset-asset untuk membangun aplikasi *virtual reality* sedangkan folder *Plugins* berisi pengaturan yang ada pada Leap Motion.

Untuk implementasi sensor area Leap Motion, maka digunakan *Hand DetectionScene* yang adadi dalam folder Leap Motion. *Scene* tersebut dimasukan ke dalam *scene* Unity. Hasil proses tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.7.



**Gambar 4.6 Hasil Proses Impor *Package* Leap Motion**



**Gambar 4.7 Implementasi Input Area Leap Motion**

## 4.5 Implementasi Aset

Audio yang digunakan sebagai aset dalam aplikasi Virtual Sasando merupakan hasil perekaman secara langsung dari suara alat musik sasando, yang memiliki 31 nada, dengan nada dasar C.

Proses perekaman audio dilakukan dengan perangkat Audiobox iTwoo yang disambungkan ke sasando, kemudian nada yang direkam disimpan melalui aplikasi Fruity Loop Studio 11. Setelah itu, keseluruhan nada sasando disimpan dalam format mp3. Rekaman nada mp3 ini selanjutnya dipisah-pisah menjadi 31 nada yang berbeda menurut tiap senar yang ada dalam aplikasi, dengan menggunakan bantuan aplikasi Audacity.

Jadi, terdapat 31 jenis *file* audio dengan format mp3, yang digunakan sebagai aset suara. Tiap-tiap *file* dipasangkan dengan senar yang sesuai, sebagai *Audiosource* yang akan diputar ketika senar dimaksud terkena *collider* dari jari tangan yang sesuai.

Selain aset suara, objek yang dijadikan aset dalam aplikasi ini juga dibuat sendiri menggunakan Blender. Hal ini menambah tingkat kesulitan dalam pengerjaan, dikarenakan bentuk, struktur, dan tekstur alat musik sasando yang sangat unik. Diperlukan ketelitian dan ketepatan dalam perancangan aset agar mampu menghasilkan aset sasando 3D yang sama persis dengan sasando sebenarnya. Selain itu, dari segi tekstur juga dibuat semirip mungkin, demi menambah kesan dan sensasi memainkan alat musik yang lebih nyata bagi penggunaanya. Aset yang dibuat adalah aset yang telah dipaparkan dalam Bab sebelumnya.

## **BAB V**

### **PENGUJIAN DAN EVALUASI**

Bab ini membahas pengujian dan evaluasi pada aplikasi yang dikembangkan. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian terhadap kebutuhan fungsionalitas sistem dan kegunaan sistem. Pengujian fungsionalitas mengacu pada kasus penggunaan pada bab tiga. Pengujian kegunaan program dilakukan dengan mengetahui tanggapan dari pengguna terhadap sistem. Hasil evaluasi menjabarkan tentang rangkuman hasil pengujian pada bagian akhir bab ini.

#### **5.1 Lingkungan Pengujian**

Lingkungan pengujian sistem pada pengerjaan Tugas Akhir ini dilakukan pada lingkungan dan alat kakas seperti yang tertera pada Tabel 5.1. Selain itu, dalam memainkan sasando, kedua telapak tangan harus diletakkan sejajar secara horisontal diatas Leap Motion Controller, dalam ruang lingkup seperti dijelaskan dalam Bab Pendahuluan.

**Tabel 5.1 Lingkungan Pengujian Sistem**

Perangkat Keras	<ul style="list-style-type: none"><li>- Prosesor Intel(R) Core(TM) i3-2120 CPU @ 3.30GHz</li><li>- Memori 4 GB</li><li>- Monitor</li><li>- Leap motion Controller</li></ul>
Perangkat Lunak	<ul style="list-style-type: none"><li>- Sistem Operasi Microsoft Windows 1032-bit</li><li>- Blender 2.7.5</li><li>- Unity 5.4.3f1 Professional</li><li>- Visual Studio 2015</li><li>- Leap Motion SDK</li><li>- Audacity 2.1.3</li><li>- Fruity Loop 11</li></ul>

## **5.2 Pengujian Aplikasi**

Pengujian aplikasi dilakukan untuk mengetahui kesesuaian keluaran dari tiap tahap atau langkah penggunaan fitur terhadap skenario yang dipersiapkan. Berikut ini penjabaran skenario dan hasil uji coba yang dilakukan terhadap perangkat lunak yang dibangun.

### **5.2.1 Skenario Pengujian Fungsionalitas**

Pada subbab ini dijelaskan beberapa skenario uji coba perangkat lunak secara mandiri berdasarkan metode kotak hitam sebagai dasar tolak ukur keberhasilan. Pengujian fungsionalitas yang terdapat pada aplikasi dijabarkan sebagai berikut:

- a. Uji coba membunyikan sasando
- b. Uji coba perubahan warna senar sasando
- c. Uji coba melihat petunjuk

Daftar uji coba tersebut merupakan pengujian yang dilakukan untuk menguji setiap kasus penggunaan pada perangkat lunak yang dibangun. Dibuat beberapa skenario yang dilakukan pada setiap daftar pengujian tersebut. Penjelasan mengenai cara dan hasil pengujian fungsionalitas perangkat lunak dibahas pada subbab hasil uji coba.

### **5.2.2 Hasil Uji Coba Fungsionalitas Aplikasi**

Pada sub bab ini dijelaskan secara detail mengenai skenario yang dilakukan dan hasil yang didapatkan dari pengujian fungsionalitas perangkat lunak yang dibangun. Penjelasan disajikan dengan menampilkan kondisi awal, masukan, keluaran, hasil yang dicapai, dan kondisi akhir. Berikut ini merupakan penjabaran skenario dan hasil pengujian yang dicapai pada tiap-tiap fungsionalitas perangkat lunak.

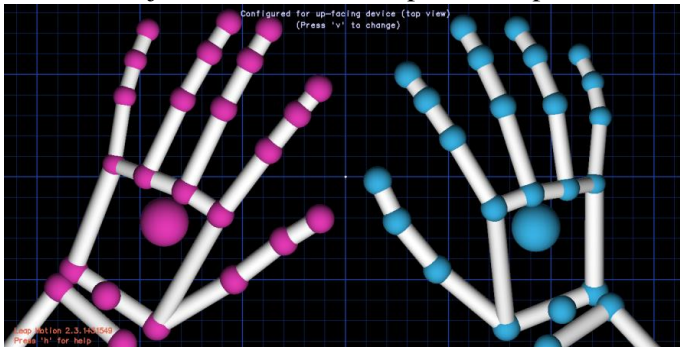
#### **5.2.2.1 Uji Coba Membunyikan Sasando**

Pada uji coba ini dilakukan pengujian terhadap benda yang digunakan, untuk mengetahui apakah pendeteksian tangan dapat

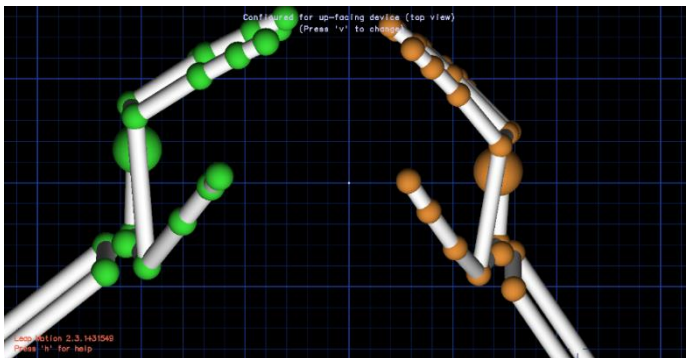


dilakukan secara sempurna atau tidak. Gambar 5.1 menunjukkan jari tangan dapat terdeteksi, dalam posisi telapak tangan menghadap ke Leap Motion. Gambar 5.2 menunjukkan kedua tangan dalam posisi telapak tangan tidak menghadap ke Leap Motion dan tegak lurus terhadap Leap Motion. Gambar 5.3 menunjukkan kedua tangan dalam posisi ideal untuk memainkan alat Musik sasando, dimana semua jari dapat terdeteksi dengan baik oleh Leap Motion.

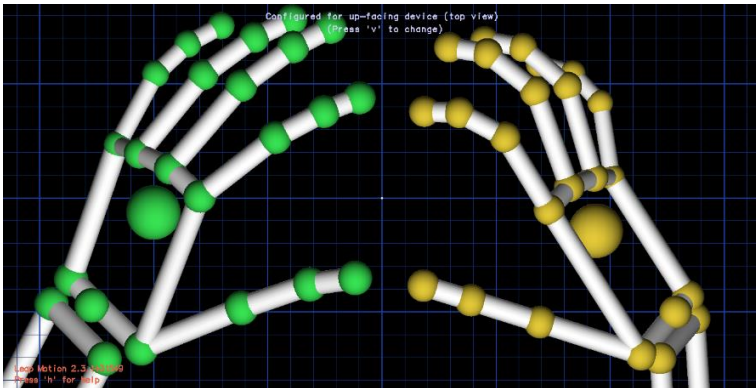
Uji coba memainkan sasando ini bertujuan mengetahui keberhasilan aplikasi menjalankan scenario membunyikan sasando. Hasil pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 5.2. Dokumentasi uji coba scenario ini dapat dilihat pada Gambar 5.4.



**Gambar 5.1 Telapak tangan menghadap Leap Motion**



**Gambar 5.2 Telapak Tangan tegak lurus Leap Motion**



**Gambar 5.3 Posisi ideal tangan bermain sasando**



**Gambar 5.4 Dokumentasi uji coba membunyikan sasando**

**Tabel 5.2 Hasil Uji Coba Memainkan Sasando**

ID	UJ-P-01
Nama	Uji Coba Memainkan Sasando
Tujuan Uji Coba	Pengguna menyelesaikan skenario memainkan sasando
Kondisi awal	Pengguna sudah memilih tombol

	“mulai” untuk memulai dan pengguna harus memastikan alat-alat tambahan berupa <i>speaker</i> dan Leap Motion sudah terpasang dan berfungsi dengan benar.
Skenario 1	Pengguna meletakkan kedua tangan di atas Leap Motion. Pengguna memainkan sasando dengan gerakan memetik senar sasando. Pengguna menguji apakah semua senar dapat dimainkan.
Keluaran yang diharapkan	Sistem akan mengeluarkan suara sesuai dengan senar yang dipetik
Hasil uji coba	Berhasil
Kondisi akhir	Sistem berhasil mengeluarkan suara sesuai dengan senar yang dipetik

### 5.2.2.2 Uji Coba Perubahan Warna Senar

Uji coba memainkan drum ini berfungsi untuk mengetahui keberhasilan aplikasi dalam merubah warna senar ketika senar tersebut dimainkan. Hasil dari pengujian tersebut secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 5.3. Dokumentasi uji coba perubahan warna senar, sebagai indikator senar sedang dimainkan, dapat dilihat pada Gambar 5.5.

**Tabel 5.3. Hasil Uji Coba Perubahan Warna Senar**

ID	UJ-P-02
Nama	Uji Coba Perubahan Warna Senar
Tujuan Uji Coba	Pengguna menyelesaikan skenario perubahan warna senar
Kondisi awal	Pengguna sudah memilih tombol “mulai” untuk memulai dan pengguna harus memastikan alat-alat tambahan berupa <i>speaker</i> dan Leap Motion sudah terpasang dan berfungsi dengan benar.

Skenario 1	Pengguna meletakkan kedua tangan di atas Leap Motion. Pengguna memainkan sasando dengan gerakan memetik senar sasando. Pengguna menguji apakah semua senar berubah warnanya ketika terkena jari tangan.
Keluaran yang diharapkan	Sistem akan merubah warna senar, lalu mengembalikan ke warna semula ketika sudah tidak dikenai jari tangan.
Hasil uji coba	Berhasil
Kondisi akhir	Sistem berhasil merubah warna senar, lalu mengembalikan ke warna semula ketika sudah tidak dikenai jari tangan.



**Gambar 5.5 Uji Coba Perubahan Warna Senar**

### **5.2.2.3 Uji Coba Melihat Bantuan**

Uji coba melihat bantuan ini berfungsi untuk mengetahui keberhasilan aplikasi dalam hal ketepatan sistem dan kesesuaian skenario pengguna melihat petunjuk. Hasil dari pengujian tersebut secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 5.4.

**Tabel 5.4 Uji Coba Melihat Petunjuk**

ID	UJ-P-05
Nama	Uji Coba Melihat Petunjuk.
Tujuan Uji Coba	Pengguna menyelesaikan skenario melihat bantuan.
Kondisi awal	Pengguna sudah memilih tombol “ <i>petunjuk</i> ” untuk dapat melihat tutorial yang disediakan.
Skenario 1	Pengguna memilih tombol “next” untuk melanjutkan Pengguna memilih tombol “back” untuk kembali ke halaman sebelumnya
Keluaran yang diharapkan	Sistem akan menampilkan petunjuk
Hasil uji coba	Berhasil.
Kondisi akhir	Sistem berhasil menampilkan petunjuk

## 5.3 Pengujian Pengguna

Pengujian pada perangkat lunak yang dibangun tidak hanya dilakukan pada fungsionalitas yang ada, tetapi juga ditujukan bagi pengguna untuk mencoba secara langsung. Pengujian ini berfungsi sebagai pengujian subjektif guna mengetahui tingkat kesuksesan aplikasi yang dibangun dari sudut pandang pengguna. Hal ini dapat dicapai dengan meminta penilaian dan tanggapan dari pengguna terhadap beberapa aspek perangkat lunak yang ada.

### 5.3.1 Skenario Pengujian Pengguna

Dalam melakukan pengujian perangkat lunak, pengguna diminta mencoba menggunakan perangkat lunak untuk mencoba semua fungsionalitas dan fitur yang ada. Pengujian aplikasi oleh pengguna dilakukan dengan sebelumnya memberikan informasi seputar aplikasi, kegunaan, dan fitur-fitur yang dimiliki. Setelah informasi disampaikan, pengguna kemudian diarahkan untuk

mencoba aplikasi secara langsung dengan spesifikasi lingkungan yang sama dengan yang telah dijabarkan pada Lingkungan Pengujian.

Jumlah pengguna yang terlibat dalam pengujian perangkat lunak sebanyak sepuluh orang. Dalam melakukan pengujian pengguna melakukan percobaan lebih dari satu kali uji coba untuk masing-masing pengguna.

Dalam memberikan penilaian dan tanggapan, pengguna diberikan kuisioner pengujian perangkat lunak. Pada bagian awal, diberi pertanyaan untuk mengetahui tingkat pemahaman pengguna seputar Leap Motion Controller, dan alat musik sasando seperti yang dapat dilihat pada Tabel 5.5. Kuisioner pengujian perangkat lunak ini memiliki beberapa aspek penilaian seputas antarmuka, *immersivity*, dan tingkat kenyamanan aplikasi. Nilai yang diberikan memiliki rentang nilai 1 hingga 6 dengan rincian pada Tabel 5.6. Pada bagian akhir terdapat saran untuk perbaikan aplikasi. Detai kuisioner pengguna dapat dilihat pada Tabel 5.7.

**Tabel 5.5 Kuesioner Karakteristik Responden**

No	Pertanyaan
1	Pernahkah anda menggunakan leap motion controller?
2	Pernahkah anda memainkan alat musik sasando?
3	Seberapa sering anda memainkan sasando dalam 1 bulan?

**Tabel 5.6 Rentang Nilai**

Nilai	Keterangan
1	Sangat Tidak Setuju (STS)
2	Tidak Setuju (TS)
3	Kurang Setuju (KS)
4	Cukup Setuju (CS)
5	Setuju (S)
6	Sangat Setuju (SS)

**Tabel 5.7 Kuisioner Pengguna**

No	Parameter Antarmuka	Nilai (1-6)
1	Aplikasi memiliki objek dan latar belakang yang sesuai tema musik tradisional	
2	Aplikasi memiliki tampilan, warna, dan desain yang menarik	
3	Aplikasi memiliki tata letak <i>button</i> yang mudah dilihat/dikenali	
No	Parameter Immersivity	Nilai (1-6)
4	Saya merasa jadi lebih mengetahui dan mengenal alat musik sasando	
5	Saya merasakan sensasi nyata seperti bermain sasando sungguhan	
No	Parameter Kenyamanan	Nilai (1-6)
6	Saya dapat membunyikan sasando, walaupun untuk pertama kalinya mencoba memainkan sasando	
7	Aplikasi dapat berjalan lancar tanpa adanya <i>lag</i> atau <i>crash</i>	
8	Saya merasa terbantu dengan adanya petunjuk yang disediakan	
9	Saya merasa nyaman selama menggunakan aplikasi ini	
10	Saya merasa tertarik untuk menggunakan aplikasi ini	

### 5.3.2 Daftar Penguji Perangkat Lunak

Dalam subbab ini ditunjukkan daftar pengguna yang bertindak sebagai penguji coba aplikasi yang dibangun. Dalam pengujian ini tidak terdapat kriteria atau keahlian khusus yang harus dimiliki pengguna karena aplikasi ini ditujukan kepada berbagai kalangan pengguna, baik yang bisa bermain musik maupun yang tidak bias bermain musik. Daftar nama penguji aplikasi ini dapat dilihat pada Tabel 5.8.

**Tabel 5.8 Daftar Penguji Perangkat Lunak**

No.	Nama	Pekerjaan
1	Purbo Panambang	Mahasiswa
2	Faizuddarain Syam	Mahasiswa
3	Naufal B. Fauzan	Mahasiswa
4	Nindyasari Dewi U.	Mahasiswa
5	Admiral Budi A.	Mahasiswa
6	I.G.N. Adi Wicaksana	Mahasiswa
7	Ishardan	Mahasiswa
8	Setiyo A.	Mahasiswa
9	Anwar Rosyidi	Mahasiswa
10	A.Rafif S.	Mahasiswa
11	Vinondang M.G.A Sinaga	Mahasiswa

### 5.3.3 Hasil Pengujian Pengguna

Uji coba yang dilakukan terhadap beberapa pengguna memiliki beberapa aspek yang dikategorikan berdasarkan antarmuka, *immersivity*, dan tingkat kenyamanan. Sistem penilaian didasarkan pada skala penghitungan satu sampai enam, dimana skala satu merupakan nilai terendah, dan skala enam adalah nilai maksimal. Penilaian akhir kemudian dilakukan dengan menghitung berapa banyak penguji yang memilih suatu skala tertentu dan kemudian dicari nilai rata-ratanya. Hasil uji coba dipaparkan secara lengkap dengan disertai table yang dapat dilihat pada Tabel 5.9 dan 5.10. Perlu diketahui bahwa dalam perhitungan nilai rata-rata dan nilai total, angka maksimal yang mungkin dicapai adalah 6.

**Tabel 5.9 Hasil Pengujian Pengguna**

No	Pernyataan	Penilaian						Rata-rata
		1	2	3	4	5	6	
Parameter Antarmuka								
1	Aplikasi memiliki objek dan latar belakang yang sesuai tema musik tradisional	0	0	0	1	8	2	5,09
2	Aplikasi memiliki tampilan, warna, dan desain yang menarik	0	0	0	2	7	2	5,00
3	Aplikasi memiliki tata letak <i>button</i>	0	0	0	4	7	0	4.63



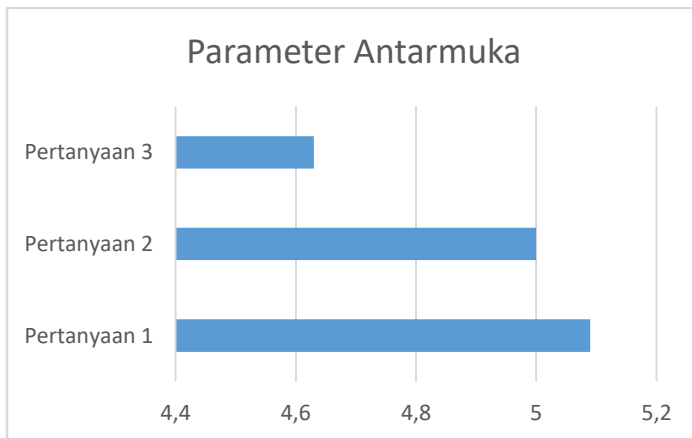
	yang mudah dilihat/dikenali							
<b>Parameter Immersive</b>								
4	Saya merasa lebih mengetahui dan mengenal alat musik sasando	0	0	1	4	5	1	4,54
5	Saya merasakan sensasi nyata seperti bermain sasando sungguhan	0	0	3	6	2	0	3,90
<b>Parameter Kenyamanan</b>								
6	Saya dapat membunyikan sasando, walaupun untuk pertama kalinya mencoba memainkan sasando	0	0	1	1	8	1	4,81
7	Aplikasi dapat berjalan lancar tanpa adanya <i>lag</i> dan atau <i>crash</i>	0	0	0	3	6	2	4,90
8	Saya merasa terbantu dengan adanya petunjuk yang disediakan	0	0	0	5	6	0	4,54
9	Saya merasa nyaman selama menggunakan aplikasi ini	0	0	2	5	4	0	4,18
10	Saya merasa tertarik untuk menggunakan aplikasi ini	0	0	1	3	7	0	4,54

Tabel 5.10 Hasil Akhir Pengujian Pengguna

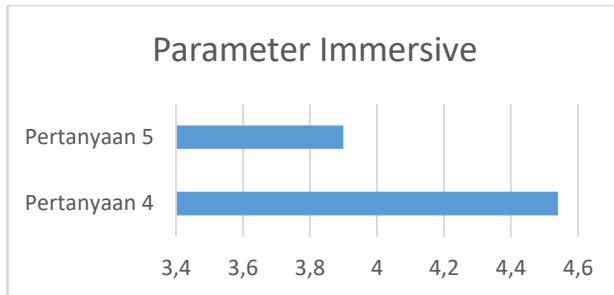
No	Pernyataan	Rata-rata	Total	Total (%)
Parameter Antarmuka				
1	Aplikasi memiliki objek dan latar belakang yang sesuai tema musik tradisional	5,09	4,90	81,6%
2	Aplikasi memiliki tampilan, warna, dan desain yang menarik	5,00		
3	Aplikasi memiliki tata letak <i>button</i> yang mudah dilihat/dikenali	4.63		
Parameter Immersive				
4	Saya merasa lebih mengetahui dan mengenal alat musik sasando	4,54	4,22	70,3%
5	Saya merasakan sensasi nyata seperti bermain sasando sungguhan	3.90		
Parameter Kenyamanan				

6	Saya dapat membunyikan sasando, walaupun untuk pertama kalinya mencoba memainkan sasando	4,81	4,59	76,5%
7	Aplikasi dapat berjalan lancar tanpa adanya <i>lag</i> dan atau <i>crash</i>	4,90		
8	Saya merasa terbantu dengan adanya petunjuk yang disediakan	4,54		
9	Saya merasa nyaman selama menggunakan aplikasi ini	4,18		
10	Saya merasa tertarik untuk menggunakan aplikasi ini	4,54		

Gambar 5.6 merupakan grafik hasil uji coba pengguna, untuk parameter antarmuka. Terdapat tiga pertanyaan yang diujikan kepada sebelas orang pengguna. Pertanyaan pertama, tentang desain objek dan latar belakang yang sesuai dengan tema, mendapat nilai 5,09 (skala 6), dan pertanyaan kedua mengenai tampilan, warna, dan desain aplikasi mendapat nilai 5. Sementara untuk pertanyaan ketiga tentang tata letak *button* mendapat nilai 4,63. Secara keseluruhan, antarmuka aplikasi mendapat nilai yang baik, dengan persentase kepuasan pengguna sebesar 81,6%.



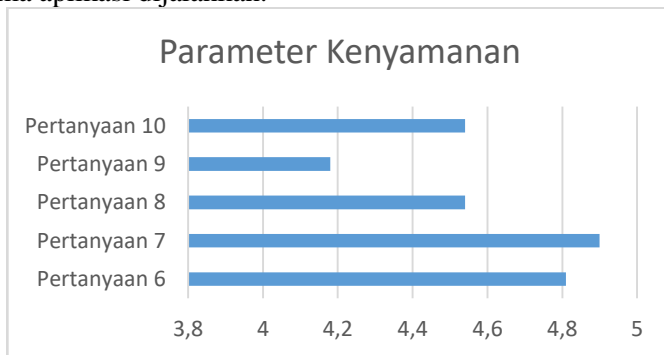
**Gambar 5.6 Grafik Penilaian Antarmuka**



**Gambar 5.7 Grafik Penilaian Tingkat *Immersive***

Gambar 5.7 merupakan grafik dari perhitungan hasil kuisioner untuk tingkat *immersive* aplikasi Virtual Sasando. Terdapat dua pertanyaan yang diajukan dengan, nilai masing-masing 4,54 untuk pertanyaan 4 dan 3,90 untuk pertanyaan 5. Secara keseluruhan, tingkat *immersive* aplikasi adalah 4,22, dengan nilai dalam persen sebesar 70,9 %.

Grafik hasil pengujian parameter kenyamanan pengguna dapat dilihat pada Gambar 5.8. Terdapat 5 pertanyaan yang diajukan kepada 11 pengguna, dengan nilai rata-rata sebesar 4,59 dan persentase 76,5%. Adapun penilaian terendah adalah mengenai kenyamanan yang dirasakan pengguna selama mencoba aplikasi, dengan nilai 4,18. Sementara nilai tertinggi diberikan pengguna untuk pertanyaan mengenai tidak adanya *lag* atau *crash* selama aplikasi dijalankan.



**Gambar 5.8 Grafik Penilaian Tingkat Kenyamanan**

## 5.4 Kritik dan Saran Pengguna

Dalam memberikna penilaian dan tanggapan, pengguna diberikan kuisioner pengujian perangkat lunak. Kuisioner pengujian perangkat lunak ini terdapat bagian kritik dan saran untuk perbaikan aplikasi di masa mendatang. Kritik dan saran pengguna dapat dilihat pada Tabel 5.11.

**Tabel 5.11 Kritik dan Saran Pengguna**

No	Nama	Kritik dan Saran
1	Purbo Panambang	Sebaiknya diberi menu untuk pilihan volume, tapi secara keseluruhan sudah bagus
2	Faizuddarain Syam	Bisa di-zoom jadi bisa lebih fokus memilih senar yang ingin dibunyikan
3	Naufal B. Fauzan	Diberikan tanda yang lebih mudah dilihat ketika ada objek yang tercollide, mungkin ada tanda/teks yang memperlihatkan nada apa yang tersentuh
4	Nindyasari Dewi U.	Harusnya diberi petunjuk tangga nada pada aplikasi supaya orang awam bisa lebih mudah memainkannya
5	Admiral Budi A.	Diperlembut dalam fungsi memetic senarnya dan lebih dimudahkan untuk menggunakannya
6	I.G.N. Adi Wicaksana	Agak sulit memainkan, untuk mpaskannya dengan senar dan jari
7	Ishardan	Sasando dapat dimasukan dan diputar agar dapat mengenai senar yang diinginkan
8	Setiyo A.	Mantab jiwa, lebih halus lagi untuk pemetikan senar
9	Anwar Rosyidi	Penggunaan leap motion dirasa kurang sensitive dalam menerima input
10	A.Rafif S.	Perbanyak fitur bermain sasando seperti belajar sasando
11	Vinondang M.G.A Sinaga	Tampilan bagus tapi terlalu sensitif

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini akan diberikan kesimpulan yang diambil selama pengerjaan Tugas Akhir serta saran-saran tentang pengembangan yang dapat dilakukan terhadap Tugas Akhir ini di masa yang akan datang.

#### **6.1 Kesimpulan**

Dari hasil selama proses perancangan, implementasi, serta pengujian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Aplikasi Virtual sasando dibuat dengan beberapa tahapan, sebagai berikut:
  - a. Model sasando 3D dibuat dengan Blender
  - b. Suara sasando direkam dengan Presonus Audiobox iTwo, melalui aplikasi Fruity Loop Studio, dan disunting dengan aplikasi Audacity
  - c. Integrasi model 3D, suara, dan fungsi dilakukan dalam Unity
  - d. Perlu Leap Motion Controller dan *package* Hand Module Leap Motion untuk mendeteksi tangan
  - e. Objek sasando, dan model tangan dari Leap Motion, dipadukan melalui fungsi pemrograman bahasa C#
2. Objek sasando 3D perlu diberi fungsi *OnTriggerEnter*, sebagaimana dijelaskan dalam laporan Tugas Akhir, dan audio/suara untuk dapat dimainkan dengan memanfaatkan deteksi jari tangan dari Leap Motion
3. Input dari Leap Motion dan gerakan memetik senar dapat dipadukan dengan mengatur *collider*, pada jari tangan dan senar sasando, dan area input harus berada dalam area jangkauan inframerah Leap Motion dan *Interactionbox* pada Unity.
4. Aplikasi sudah mampu menampilkan bentuk 3D dari alat

musik sasando, dengan jumlah senar sebanyak 31. Semua senar dapat dibunyikan sesuai nadanya, dan akan mengalami perubahan warna sebagai indikator ketika dibunyikan.

5. Aturan penjarian dalam memainkan aplikasi harus mengikuti diagram penjarian sebagaimana dijelaskan dalam bagian sebelumnya.
6. Aplikasi telah diuji oleh 11 pengguna yang belum atau baru satu kali memainkan alat musik sasando. Aplikasi ini memiliki desain antarmuka yang baik dengan penilaian 81,6% dan tingkat kenyamanan dengan nilai 76,4%. Sementara tingkat immersive mendapat nilai 70,3%.
7. Aplikasi sudah memenuhi kriteria dan mampu menjawab rumusan masalah, meskipun dirasa tingkat sensitifitas dan deteksi oleh Leap Motion belum sempurna.

## **6.2 Saran**

Berikut saran-saran untuk pengembangan dan perbaikan perangkat lunak ini di masa yang akan datang. Diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Perlu ada studi dan penelitian lebih lanjut untuk menambahkan fitur tutorial belajar bermain sasando
2. Perlunya publikasi dan dukungan pihak lain demi memperkenalkan dan mempromosikan alat musik tradisional sasando melalui aplikasi Virtual Sasando.


## DAFTAR PUSTAKA

- [1] JawaPos.com, “Mengunjungi Yeremias Aougust Pah, Maestro dan Perajin Sasando,” JawaPos.com, 11th November 2015. [Online]. Available : <http://www.jawapos.com/read/2015/11/11/10076/meng- kunjungi-yeremias-aougustpah-maestro-dan-perajin- sasando>. [Diakses 21 Mei 2017]
- [2] I. Scott Mackenzie, “Human-Computer Interaction: An Empirical Research Perspective,” Morgan Kaufmann, 2013.
- [3] I. Sommerville, Software Engineering (9th ed.), Harlow, England: Pearson Education, 2010.
- [4] Wikipedia, “Sasando,” Wikipedia, 22th September 2015. [Online], Available: <http://id.wikipedia.org/wiki/Sasando>. [Diakses 21 Mei 2017].
- [5] Kompas.com, “Generasi Terakhir Pemain Sasando,” Kompas.com, 12th September 2009. [Online], Available: <http://properti.kompas.com/read/2009/ 09/12/13535265/generasi.terakhir.pemain.sasando>. [Diakses 21 Mei 2017]
- [6] Kompas.com, “Sasando untuk Indonesia Raya,” Kompas.com, 30th August 2012. [Online], Available: <http://regional.kompas.com/read/2012/08/30/ 04085294/sasando.untuk.indonesia.raya>. [Diakses 22 Mei 2017]
- [7] Kebudayaan Indonesia, “Sasando, Alat Musik Tradisional dari Rote,” Kebudayaan Indonesia, 25th March 2014. [Online], Available: <http://kebudayaanindonesia.net/ kebudayaan/872/sasando-alat-musik-tradisionaldari-rote>. [Diakses 21 Mei 2017]
- [8] A. Nalwan, Pemrograman Animasi dan Game Profesonal, Jakarta: Elex Media Komputindo, 1998.

- [9] Wikipedia, "C sharp," Wikipedia, 15th February 2015. [Online]. Available: [http://id.wikipedia.org/wiki/C\\_sharp](http://id.wikipedia.org/wiki/C_sharp). [Diakses 17 Mei 2017].
- [10] V. Llopis, "Introducing the Skeletal Tracking Model," The Motion Report, 6 May 2013. [Online]. Available: <http://themotionreport.com/evolution-of-leap-motion-controller/>. [Diakses 25 May 2017].
- [11] A. Colgan, "Introducing the Skeletal Tracking Model," Leap Motion, Inc, 9 August 2014. [Online]. Available: <http://blog.leapmotion.com/hardware-to-software-how-does-the-leap-motion-controller-work/>. [Diakses 25 May 2017].
- [12] L. Motion, "Leap Motion API Classes," Leap Motion, Inc, 21 January 2012. [Online]. Available: [https://developer.leapmotion.com/documentation/v2/unity/api/Leap\\_Classes.html#leap-motion-api-classes](https://developer.leapmotion.com/documentation/v2/unity/api/Leap_Classes.html#leap-motion-api-classes). [Diakses 25 May 2017].
- [13] Unity, "Game engine, tools and multi platform," Unity, [Online]. Available: <http://unity3d.com/unity>. [Diakses 9 April 2017].
- [14] Unity, "Colliders," Unity, [Online]. Available: <http://docs.unity3d.com/Manual/CollidersOverview.html>. [Diakses 1 Juni 2017].
- [15] Microsoft, "Microsoft studio- development tools," Microsoft, [Online]. Available: <http://www.visualstudio.com/>. [Accessed 9 Mei 2017].
- [16] Blender, "about-blender," Blender, [Online]. Available: <http://www.blender.org/about/>. [Accessed 10 april 2014].
- [17] Image-Line, "What is FL Studio", Image-Line, [Online]. Available: <http://www.image-line.com/flstudio>. [Accessed 26 Mei 2017].
- [18] Wikipedia, "Audacity," Wikipedia, 18th January 2017. [Online]. Available: <http://id.wikipedia.org/wiki/Aidacity>. [Diakses 27 Mei 2017].



## LAMPIRAN



**ITS**  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

**KUESIONER TUGAS AKHIR – 5113100169 TIKVA IMANUEL MOOY**

---

**RANCANG BANGUN APLIKASI VIRTUAL SASANDO, SEBAGAI MEDIA MEMAINKAN ALAT MUSIK  
SASANDO MENGGUNAKAN LEAP MOTION CONTROLLER**

---

**Identitas Responden**

Nama Lengkap : Winand M.G.A Sinaga Usia : 21 Tahun  
Pekerjaan : Mahasiswa Jenis Kelamin : L/P  
Keahlian Alat Musik : Tidak Ada

**A. KARAKTERISTIK RESPONDEN**

- Pernahkah anda menggunakan leap motion controller?
  - ☒ Tidak Pernah
  - ☐ 1 kali
  - ☐ 2 kali
  - ☐ 3 kali
  - ☐ 4 kali
  - ☐ >= 5 kali
- Pernahkah anda memainkan alat musik sasando?
  - ☒ Tidak Pernah
  - ☐ Pernah
- Seberapa sering anda memainkan sasando dalam 1 bulan?
  - ☒ Tidak Pernah
  - ☐ 1 kali
  - ☐ 2 kali
  - ☐ 3 kali
  - ☐ 4 kali
  - ☐ >= 5 kali


**B. PENILAIAN TERHADAP APLIKASI**  
Isilah tabel dibawah ini dengan menggunakan tanda centang (✓)  
SS = Sangat Setuju      S = Setuju      AS = Agak Setuju  
KS = Kurang Setuju      TS = Tidak Setuju      STS = Sangat Tidak Setuju

No	Parameter Antarmuka	STS	TS	KS	CS	S	SS
1	Aplikasi memiliki objek dan latar belakang yang sesuai tema musik tradisional						✓
2	Aplikasi memiliki tampilan, warna, dan desain yang menarik						✓
3	Aplikasi memiliki tata letak button yang mudah dilihat/dikenali						✓
<b>Parameter Immersive</b>							
4	Saya merasa lebih mengetahui dan mengenal alat music sasando					✓	
5	Saya merasakan sensasi nyata seperti bermain sasando sungguhan				✓		
<b>Parameter Kenyamanan</b>							
6	Saya dapat membunyikan sasando, walaupun untuk pertama kalinya mencoba memainkan sasando					✓	
7	Aplikasi dapat berjalan lancar tanpa adanya lag dan atau crash						✓
8	Saya merasa terbantu dengan adanya petunjuk yang disediakan						✓
9	Saya merasa nyaman selama menggunakan aplikasi ini					✓	
10	Saya merasa tertarik untuk menggunakan aplikasi ini						✓

**C. KRITIK DAN SARAN**

Tampilan Bagus tetapi terlalu rumit

Surabaya, 04 Juli 2017

  
Winand M.G.A Sinaga

**Gambar A.0.1 Kuesioner Responden Pertama**



# KUESIONER TUGAS AKHIR – 5113100169 TIKVA IMANUEL MOOY

## RANCANG BANGUN APLIKASI VIRTUAL SASANDO, SEBAGAI MEDIA MEMAINKAN ALAT MUSIK SASANDO MENGGUNAKAN LEAP MOTION CONTROLLER

### Identitas Responden

Nama Lengkap : Setyo A. Usia : 21 Tahun  
Pekerjaan : Mahasiswa Jenis Kelamin : L / P  
Keahlian Alat Musik : Dawai Gitar

### A. KARAKTERISTIK RESPONDEN

- Pernahkah anda menggunakan leap motion controller?  
☒ a. Tidak Pernah c. 2 kali e. 4 kali  
b. 1 kali d. 3 kali f. >= 5 kali
- Pernahkah anda memainkan alat musik sasando?  
☒ a. Tidak Pernah  
b. Pernah
- Seberapa sering anda memainkan sasando dalam 1 bulan?  
☒ a. Tidak Pernah c. 2 kali e. 4 kali  
b. 1 kali d. 3 kali f. >= 5 kali

### B. PENILAIAN TERHADAP APLIKASI

Isilah tabel dibawah ini dengan menggunakan tanda centang (✓)

SS = Sangat Setuju S = Setuju AS = Agak Setuju

KS = Kurang Setuju TS = Tidak Setuju STS = Sangat Tidak Setuju

No	Parameter Antarmuka	STS	TS	KS	CS	S	SS
1	Aplikasi memiliki objek dan latar belakang yang sesuai tema musik tradisional				✓	✓	
2	Aplikasi memiliki tampilan, warna, dan desain yang menarik					✓	
3	Aplikasi memiliki tata letak button yang mudah dilihat/dikenali					✓	
Parameter Immersive							
4	Saya merasa lebih mengetahui dan mengenal alat musik sasando				✓		
5	Saya merasakan sensasi nyata seperti bermain sasando sungguhan				✓		
Parameter Kenyamanan							
6	Saya dapat membunyikan sasando, walaupun untuk pertama kalinya mencoba memainkan sasando				✓		
7	Aplikasi dapat berjalan lancar tanpa adanya lag dan atau crash					✓	
8	Saya merasa terbantu dengan adanya petunjuk yang disediakan					✓	
9	Saya merasa nyaman selama menggunakan aplikasi ini				✓		
10	Saya merasa tertarik untuk menggunakan aplikasi ini				✓		

### C. KRITIK DAN SARAN

Maukab, hwa, Lebih halus lagi untuk pemetaan senar.

Surabaya, ..... 2017

Gambar A.0.2 Kuesioner Responden Kedua



KUESIONER TUGAS AKHIR – 5113100169 TIKVA IMANUEL MOOY

**RANCANG BANGUN APLIKASI VIRTUAL SASANDO, SEBAGAI MEDIA MEMAINKAN ALAT MUSIK  
SASANDO MENGGUNAKAN LEAP MOTION CONTROLLER**

**Identitas Responden**

Nama Lengkap : Ishardian Usia : 21 Tahun  
Pekerjaan : Mahasiswa Jenis Kelamin : P  
Keahlian Alat Musik : drum

**A. KARAKTERISTIK RESPONDEN**

1. Pernahkah anda menggunakan leap motion controller?
  - a. Tidak Pernah
  - b. 1 kali
  - c. 2 kali
  - d. 3 kali
  - e. 4 kali
  - f.  $\geq 5$  kali
2. Pernahkah anda memainkan alat musik sasando?
  - a. Tidak Pernah
  - b. Pernah
3. Seberapa sering anda memainkan sasando dalam 1 bulan?
  - a. Tidak Pernah
  - b. 1 kali
  - c. 2 kali
  - d. 3 kali
  - e. 4 kali
  - f.  $\geq 5$  kali

**B. PENILAIAN TERHADAP APLIKASI**

Isilah tabel dibawah ini dengan menggunakan tanda centang (✓)

SS = Sangat Setuju S = Setuju AS = Agak Setuju  
KS = Kurang Setuju TS = Tidak Setuju STS = Sangat Tidak Setuju

No	Parameter Antarmuka	STS	TS	KS	CS	S	SS
1	Aplikasi memiliki objek dan latar belakang yang sesuai tema musik tradisional					✓	
2	Aplikasi memiliki tampilan, warna, dan desain yang menarik				✓		
3	Aplikasi memiliki tata letak button yang mudah dilihat/dikenali				✓		
<b>Parameter Immersive</b>							
4	Saya merasa lebih mengetahui dan mengenal alat music sasando					✓	
5	Saya merasakan sensasi nyata seperti bermain sasando sungguhan				✓		
<b>Parameter Kenyamanan</b>							
6	Saya dapat membunyikan sasando, walaupun untuk pertama kalinya mencoba memainkan sasando					✓	
7	Aplikasi dapat berjalan lancar tanpa adanya lag dan atau crash					✓	
8	Saya merasa terbantu dengan adanya petunjuk yang disediakan				✓		
9	Saya merasa nyaman selama menggunakan aplikasi ini				✓		
10	Saya merasa tertarik untuk menggunakan aplikasi ini				✓		

**C. KRITIK DAN SARAN**

Sasando dapat dimasukkan dan diputar posisi nya agar dapat mengenai senar yang diinginkan

Surabaya, 04 Juni 2017

Ishardian

**Gambar A.0.3 Kuesioner Responden Ketiga**



KUESIONER TUGAS AKHIR – 5113100169 TIKVA IMANUEL MOOY

RANCANG BANGUN APLIKASI VIRTUAL SASANDO, SEBAGAI MEDIA MEMAINKAN ALAT MUSIK  
SASANDO MENGGUNAKAN LEAP MOTION CONTROLLER

Identitas Responden

Nama Lengkap : A. Rafi S  
Pekerjaan : Mahasiswa  
Keahlian Alat Musik :  
Usia : 22 Tahun  
Jenis Kelamin : L/P

A. KARAKTERISTIK RESPONDEN

- Pernakah anda menggunakan leap motion controller?
  - Tidak Pernah
  - 1 kali
  - 2 kali
  - 3 kali
  - 4 kali
  - ☒ >= 5 kali
- Pernakah anda memainkan alat musik sasando?
  - Tidak Pernah
  - Pernah
- Seberapa sering anda memainkan sasando dalam 1 bulan?
  - ☒ Tidak Pernah
  - 1 kali
  - 2 kali
  - 3 kali
  - 4 kali
  - >= 5 kali

B. PENILAIAN TERHADAP APLIKASI

Isilah tabel dibawah ini dengan menggunakan tanda centang (✓)

SS = Sangat Setuju

S = Setuju

AS = Agak Setuju

KS = Kurang Setuju

TS = Tidak Setuju

STS = Sangat Tidak Setuju

No	Parameter Antarmuka	STS	TS	KS	CS	S	SS
1	Aplikasi memiliki objek dan latar belakang yang sesuai tema musik tradisional					✓	
2	Aplikasi memiliki tampilan, warna, dan desain yang menarik					✓	
3	Aplikasi memiliki tata letak button yang mudah dilihat/dikenali					✓	
Parameter Immersive							
4	Saya merasa lebih mengetahui dan mengenal alat music sasando				✓		
5	Saya merasakan sensasi nyata seperti bermain sasando sungguhan				✓		
Parameter Kenyamanan							
6	Saya dapat membunyikan sasando, walaupun untuk pertama kalinya mencoba memainkan sasando					✓	
7	Aplikasi dapat berjalan lancar tanpa adanya lag dan atau crash					✓	
8	Saya merasa terbantu dengan adanya petunjuk yang disediakan					✓	
9	Saya merasa nyaman selama menggunakan aplikasi ini					✓	
10	Saya merasa tertarik untuk menggunakan aplikasi ini					✓	

C. KRITIK DAN SARAN

perbaiki fitur bermain sasando seperti belajar sasando

Surabaya, 4 Juni 2017

Gambar A.0.4 Kuesioner Responden Keempat





KUESIONER TUGAS AKHIR – 5113100169 TIKVA IMANUEL MOOY

**RANCANG BANGUN APLIKASI VIRTUAL SASANDO, SEBAGAI MEDIA MEMAINKAN ALAT MUSIK  
SASANDO MENGGUNAKAN LEAP MOTION CONTROLLER**

**Identitas Responden**

Nama Lengkap : Nindyasari Dewi U.  
Pekerjaan : Mahasiswa  
Keahlian Alat Musik : Pianika  
Usia : 21 Tahun  
Jenis Kelamin : L/P

**A. KARAKTERISTIK RESPONDEN**

1. Pernahkah anda menggunakan leap motion controller?
  - a. Tidak Pernah
  - b. 1 kali ✓
  - c. 2 kali
  - d. 3 kali
  - e. 4 kali
  - f. >= 5 kali
2. Pernahkah anda memainkan alat musik sasando?
  - a. Tidak Pernah ✓
  - b. Pernah
3. Seberapa sering anda memainkan sasando dalam 1 bulan?
  - a. Tidak Pernah ✓
  - b. 1 kali
  - c. 2 kali
  - d. 3 kali
  - e. 4 kali
  - f. >= 5 kali

**B. PENILAIAN TERHADAP APLIKASI**

Isilah tabel dibawah ini dengan menggunakan tanda centang (✓)

SS = Sangat Setuju S = Setuju AS = Agak Setuju

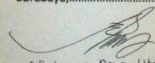
KS = Kurang Setuju TS = Tidak Setuju STS = Sangat Tidak Setuju

No	Parameter Antarmuka	STS	TS	KS	CS	S	SS
1	Aplikasi memiliki objek dan latar belakang yang sesuai tema musik tradisional						✓
2	Aplikasi memiliki tampilan, warna, dan desain yang menarik					✓	
3	Aplikasi memiliki tata letak button yang mudah dilihat/dikenali					✓	
<b>Parameter Immersive</b>							
4	Saya merasa lebih mengetahui dan mengenal alat musik sasando					✓	
5	Saya merasakan sensasi nyata seperti bermain sasando sungguhan					✓	
<b>Parameter Kenyamanan</b>							
6	Saya dapat membunyikan sasando, walaupun untuk pertama kalinya mencoba memainkan sasando						✓
7	Aplikasi dapat berjalan lancar tanpa adanya lag dan atau crash					✓	
8	Saya merasa terbantu dengan adanya petunjuk yang disediakan					✓	
9	Saya merasa nyaman selama menggunakan aplikasi ini					✓	
10	Saya merasa tertarik untuk menggunakan aplikasi ini					✓	

**C. KRITIK DAN SARAN**

Harusnya diberi petunjuk tangga nada / supaya sa orang awam bisa lebih mudah memainkannya pada aplikasi

Surabaya, 4 Juni 2017

  
Nindyasari Dewi Utari

**Gambar A.0.5 Kuesioner Responden Kelima**



KUESIONER TUGAS AKHIR – 5113100169 TIKVA IMANUEL MOOY

RANCANG BANGUN APLIKASI VIRTUAL SASANDO, SEBAGAI MEDIA MEMAINKAN ALAT MUSIK  
SASANDO MENGGUNAKAN LEAP MOTION CONTROLLER

Identitas Responden

Nama Lengkap : PURBO PANAMBANG Usia : 22 Tahun  
Pekerjaan : MALASISWA Jenis Kelamin : L P  
Keahlian Alat Musik : GASAR

A. KARAKTERISTIK RESPONDEN

- Pernakah anda menggunakan leap motion controller?
  - Tidak Pernah
  - 1 kali
  - 2 kali
  - 3 kali
  - 4 kali
  - $\geq 5$  kali
- Pernakah anda memainkan alat musik sasando?
  - Tidak Pernah
  - Pernah
- Seberapa sering anda memainkan sasando dalam 1 bulan?
  - Tidak Pernah
  - 1 kali
  - 2 kali
  - 3 kali
  - 4 kali
  - $\geq 5$  kali

B. PENILAIAN TERHADAP APLIKASI

Isilah tabel dibawah ini dengan menggunakan tanda centang (✓)

SS = Sangat Setuju

S = Setuju

AS = Agak Setuju

KS = Kurang Setuju

TS = Tidak Setuju

STS = Sangat Tidak Setuju

No	Parameter Antarmuka	STS	TS	KS	CS	S	SS
1	Aplikasi memiliki objek dan latar belakang yang sesuai tema musik tradisional						✓
2	Aplikasi memiliki tampilan, warna, dan desain yang menarik					✓	
3	Aplikasi memiliki tata letak button yang mudah dilihat/dikenali					✓	
Parameter Immersive							
4	Saya merasa lebih mengetahui dan mengenal alat musik sasando				✓		
5	Saya merasakan sensasi nyata seperti bermain sasando sungguhan				✓		
Parameter Kenyamanan							
6	Saya dapat membunyikan sasando, walaupun untuk pertama kalinya mencoba memainkan sasando					✓	
7	Aplikasi dapat berjalan lancar tanpa adanya lag dan atau crash					✓	
8	Saya merasa terbantu dengan adanya petunjuk yang disediakan					✓	
9	Saya merasa nyaman selama menggunakan aplikasi ini				✓		
10	Saya merasa tertarik untuk menggunakan aplikasi ini						✓

C. KRITIK DAN SARAN


Sekiranya diberikan menu untuk pilihan Volume  
Tapi secara keseluruhan sudah bagus

Surabaya, 9 Juni 2017

Purbo Panambang

Gambar A.0.6 Kuesioner Responden Keenam

71



**KUESIONER TUGAS AKHIR – 5113100169 TIKVA IMANUEL MOOY**

---

**RANCANG BANGUN APLIKASI VIRTUAL SASANDO, SEBAGAI MEDIA MEMAINKAN ALAT MUSIK SASANDO MENGGUNAKAN LEAP MOTION CONTROLLER**

---

**Identitas Responden**

Nama Lengkap : Admiral Pudi A W Usia : 23 Tahun  
Pekerjaan : Mahasiswa Jenis Kelamin : P  
Keahlian Alat Musik : Piano

**A. KARAKTERISTIK RESPONDEN**

- Pernakah anda menggunakan leap motion controller?
  - Tidak Pernah
  - 1 kali
  - 2 kali
  - 3 kali
  - 4 kali
  - >= 5 kali
- Pernakah anda memainkan alat musik sasando?
  - Tidak Pernah
  - Pernah
- Seberapa sering anda memainkan sasando dalam 1 bulan?
  - Tidak Pernah
  - 1 kali
  - 2 kali
  - 3 kali
  - 4 kali
  - >= 5 kali

**B. PENILAIAN TERHADAP APLIKASI**

Isilah tabel dibawah ini dengan menggunakan tanda centang (✓)

SS = Sangat Setuju      S = Setuju      AS = Agak Setuju  
KS = Kurang Setuju      TS = Tidak Setuju      STS = Sangat Tidak Setuju

No	Parameter Antarmuka	STS	TS	KS	CS	S	SS
1	Aplikasi memiliki objek dan latar belakang yang sesuai tema musik tradisional					✓	
2	Aplikasi memiliki tampilan, warna, dan desain yang menarik					✓	
3	Aplikasi memiliki tata letak button yang mudah dilihat/dikenali					✓	
<b>Parameter Immersive</b>							
4	Saya merasa lebih mengetahui dan mengenal alat music sasando				✓		
5	Saya merasakan sensasi nyata seperti bermain sasando sungguhan					✓	
<b>Parameter Kenyamanan</b>							
6	Saya dapat membunyikan sasando, walaupun untuk pertama kalinya mencoba memainkan sasando					✓	
7	Aplikasi dapat berjalan lancar tanpa adanya lag dan atau crash				✓		
8	Saya merasa terbantu dengan adanya petunjuk yang disediakan					✓	
9	Saya merasa nyaman selama menggunakan aplikasi ini					✓	
10	Saya merasa tertarik untuk menggunakan aplikasi ini					✓	

**C. KRITIK DAN SARAN**

Perbaiki dalam fungsi menarik Sasando dan lebih di mudakan untuk menggunakan nya

Surabaya, 4 Juni 2017

Arvi

Gambar A.0.7 Kuesioner Responden Ketujuh



KUESIONER TUGAS AKHIR – 5113100169 TIKVA IMANUEL MOOY

RANCANG BANGUN APLIKASI VIRTUAL SASANDO, SEBAGAI MEDIA MEMAINKAN ALAT MUSIK  
SASANDO MENGGUNAKAN LEAP MOTION CONTROLLER

Identitas Responden

Nama Lengkap : Nawfal P. Fauzan Usia : 22 Tahun  
Pekerjaan : Mahasiswa Jenis Kelamin : L/P  
Keahlian Alat Musik : .....

A. KARAKTERISTIK RESPONDEN

1. Pernahkah anda menggunakan leap motion controller?
  - a. Tidak Pernah
  - b. 1 kali
  - c. 2 kali
  - d. 3 kali
  - e. 4 kali
  - f. 1 >= 5 kali
2. Pernahkah anda memainkan alat musik sasando?
  - a. 1 Tidak Pernah
  - b. Pernah
3. Seberapa sering anda memainkan sasando dalam 1 bulan?
  - a. 1 Tidak Pernah
  - b. 1 kali
  - c. 2 kali
  - d. 3 kali
  - e. 4 kali
  - f. >= 5 kali

B. PENILAIAN TERHADAP APLIKASI

Isilah tabel dibawah ini dengan menggunakan tanda centang (✓)

SS = Sangat Setuju S = Setuju AS = Agak Setuju

KS = Kurang Setuju TS = Tidak Setuju STS = Sangat Tidak Setuju

No	Parameter Antarmuka	STS	TS	KS	CS	S	SS
1	Aplikasi memiliki objek dan latar belakang yang sesuai tema musik tradisional					✓	
2	Aplikasi memiliki tampilan, warna, dan desain yang menarik						✓
3	Aplikasi memiliki tata letak button yang mudah dilihat/dikenali					✓	
Parameter Immersive							
4	Saya merasa lebih mengetahui dan mengenal alat musik sasando						✓
5	Saya merasakan sensasi nyata seperti bermain sasando sungguhan				✓		
Parameter Kenyamanan							
6	Saya dapat membunyikan sasando, walaupun untuk pertama kalinya mencoba memainkan sasando					✓	
7	Aplikasi dapat berjalan lancar tanpa adanya lag dan atau crash						✓
8	Saya merasa terbantu dengan adanya petunjuk yang disediakan					✓	
9	Saya merasa nyaman selama menggunakan aplikasi ini				✓		
10	Saya merasa tertarik untuk menggunakan aplikasi ini					✓	

C. KRITIK DAN SARAN

- Di bagian sasando yang sudah mudah dilihat ketika ada objek yg tercollide
- mungkin ada tanda / teks yang memperlihatkan nada apa yang berbunyi

Surabaya, 4 Juni ..... 2017

Nawfal P. Fauzan

Gambar A.0.8 Kuesioner Responden Kedelapan





KUESIONER TUGAS AKHIR – 5113100169 TIKVA IMANUEL MOOY

**RANCANG BANGUN APLIKASI VIRTUAL SASANDO, SEBAGAI MEDIA MEMAINKAN ALAT MUSIK  
SASANDO MENGGUNAKAN LEAP MOTION CONTROLLER**

**Identitas Responden**

Nama Lengkap : Fariqulhazrin Syam Usia : 21 Tahun  
 Pekerjaan : Mahasiswa Jenis Kelamin : L / P  
 Keahlian Alat Musik : -

**A. KARAKTERISTIK RESPONDEN**

1. Pernahkah anda menggunakan leap motion controller?
  - a. Tidak Pernah
  - b. 1 kali
  - c. 2 kali
  - d. 3 kali
  - e. 4 kali
  - f. ≥ 5 kali
2. Pernahkah anda memainkan alat musik sasando?
  - a. Tidak Pernah
  - b. Pernah
3. Seberapa sering anda memainkan sasando dalam 1 bulan?
  - a. Tidak Pernah
  - b. 1 kali
  - c. 2 kali
  - d. 3 kali
  - e. 4 kali
  - f. ≥ 5 kali

**B. PENILAIAN TERHADAP APLIKASI**

Isilah tabel dibawah ini dengan menggunakan tanda centang (✓)

SS = Sangat Setuju

S = Setuju

AS = Agak Setuju

KS = Kurang Setuju

TS = Tidak Setuju

STS = Sangat Tidak Setuju

No	Parameter Antarmuka	STS	TS	KS	CS	S	SS
1	Aplikasi memiliki objek dan latar belakang yang sesuai tema musik tradisional					✓	
2	Aplikasi memiliki tampilan, warna, dan desain yang menarik						✓
3	Aplikasi memiliki tata letak <i>button</i> yang mudah dilihat/dikenali				✓		
	<b>Parameter Immersive</b>						
4	Saya merasa lebih mengetahui dan mengenal alat musik sasando					✓	
5	Saya merasakan sensasi nyata seperti bermain sasando sungguhan				✓		
	<b>Parameter Kenyamanan</b>						
6	Saya dapat membunyikan sasando, walaupun untuk pertama kalinya mencoba memainkan sasando					✓	
7	Aplikasi dapat berjalan lancar tanpa adanya <i>lag</i> dan atau <i>crash</i>						✓
8	Saya merasa terbantu dengan adanya petunjuk yang disediakan				✓		
9	Saya merasa nyaman selama menggunakan aplikasi ini					✓	
10	Saya merasa tertarik untuk menggunakan aplikasi ini					✓	

**C. KRITIK DAN SARAN**

Bisa di-revisi jadi bisa lebih fokus memilih suara yang ingin dibunyikan

Surabaya, 04 Juli 2017

Fariqulhazrin Syam

**Gambar A.09 Kuesioner Responden Kesembilan**



KUESIONER TUGAS AKHIR – 5113100169 TIKVA IMANUEL MOOY

RANCANG BANGUN APLIKASI VIRTUAL SASANDO, SEBAGAI MEDIA MEMAINKAN ALAT MUSIK  
SASANDO MENGGUNAKAN LEAP MOTION CONTROLLER

Identitas Responden

Nama Lengkap : I. G. M. Adi Wikaksana Usia : 21 Tahun  
Pekerjaan : Mahasiswa Jenis Kelamin : L/P  
Keahlian Alat Musik : Gitar

A. KARAKTERISTIK RESPONDEN

1. Pernahkah anda menggunakan leap motion controller?
  - a. Tidak Pernah ☐
  - b. 1 kali ☐
  - c. 2 kali ☒
  - d. 3 kali ☐
  - e. 4 kali ☐
  - f.  $\geq 5$  kali ☐
2. Pernahkah anda memainkan alat musik sasando?
  - a. Tidak Pernah ☒
  - b. Pernah ☐
3. Seberapa sering anda memainkan sasando dalam 1 bulan?
  - a. Tidak Pernah ☒
  - b. 1 kali ☐
  - c. 2 kali ☐
  - d. 3 kali ☐
  - e. 4 kali ☐
  - f.  $\geq 5$  kali ☐

B. PENILAIAN TERHADAP APLIKASI

Isilah tabel dibawah ini dengan menggunakan tanda centang (v)

SS = Sangat Setuju

S = Setuju

AS = Agak Setuju

KS = Kurang Setuju

TS = Tidak Setuju

STS = Sangat Tidak Setuju

No	Parameter Antarmuka	STS	TS	KS	CS	S	SS
1	Aplikasi memiliki objek dan latar belakang yang sesuai tema musik tradisional					<input checked="" type="checkbox"/>	
2	Aplikasi memiliki tampilan, warna, dan desain yang menarik					<input checked="" type="checkbox"/>	
3	Aplikasi memiliki tata letak button yang mudah dilihat/dikenali				<input checked="" type="checkbox"/>		
Parameter Immersive							
4	Saya merasa lebih mengetahui dan mengenal alat music sasando					<input checked="" type="checkbox"/>	
5	Saya merasakan sensasi nyata seperti bermain sasando sungguhan			<input checked="" type="checkbox"/>			
Parameter Kenyamanan							
6	Saya dapat membunyikan sasando, walaupun untuk pertama kalinya mencoba memainkan sasando					<input checked="" type="checkbox"/>	
7	Aplikasi dapat berjalan lancar tanpa adanya lag dan atau crash					<input checked="" type="checkbox"/>	
8	Saya merasa terbantu dengan adanya petunjuk yang disediakan				<input checked="" type="checkbox"/>		
9	Saya merasa nyaman selama menggunakan aplikasi ini			<input checked="" type="checkbox"/>			
10	Saya merasa tertarik untuk menggunakan aplikasi ini				<input checked="" type="checkbox"/>		

C. KRITIK DAN SARAN

Agak sulit memainkan untuk memainkannya dan seru dan jari

Surabaya, 4 Juni 2017

Gambar A.0.10 Kuesioner Responden Kesepuluh



KUESIONER TUGAS AKHIR – 5113100169 TIKVA IMANUEL MOOY

**RANCANG BANGUN APLIKASI VIRTUAL SASANDO, SEBAGAI MEDIA MEMAINKAN ALAT MUSIK  
SASANDO MENGGUNAKAN LEAP MOTION CONTROLLER**

**Identitas Responden**

Nama Lengkap : Anwar Rosyidi Usia : 22 Tahun  
 Pekerjaan : mahasiswa Jenis Kelamin : L / P  
 Keahlian Alat Musik : tidak ada

**A. KARAKTERISTIK RESPONDEN**

- Pernahkah anda menggunakan leap motion controller?
  - Tidak Pernah
  - 1 kali
  - 2 kali
  - 3 kali
  - 4 kali
  - f. >= 5 kali
- Pernahkah anda memainkan alat musik sasando?
  - a. Tidak Pernah
  - Pernah
- Seberapa sering anda memainkan sasando dalam 1 bulan?
  - a. Tidak Pernah
  - 1 kali
  - 2 kali
  - 3 kali
  - 4 kali
  - >= 5 kali

**B. PENILAIAN TERHADAP APLIKASI**

Isilah tabel dibawah ini dengan menggunakan tanda centang (✓)

SS = Sangat Setuju S = Setuju AS = Agak Setuju

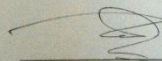
KS = Kurang Setuju TS = Tidak Setuju STS = Sangat Tidak Setuju

No	Parameter Antarmuka	STS	TS	KS	CS	S	SS
1	Aplikasi memiliki objek dan latar belakang yang sesuai tema musik tradisional					✓	
2	Aplikasi memiliki tampilan, warna, dan desain yang menarik					✓	
3	Aplikasi memiliki tata letak button yang mudah dilihat/dikenali					✓	
<b>Parameter Immersive</b>							
4	Saya merasa lebih mengetahui dan mengenal alat musik sasando					✓	
5	Saya merasakan sensasi nyata seperti bermain sasando sungguhan				✓		
<b>Parameter Kenyamanan</b>							
6	Saya dapat membunyikan sasando, walaupun untuk pertama kalinya mencoba memainkan sasando					✓	
7	Aplikasi dapat berjalan lancar tanpa adanya lag dan atau crash				✓		
8	Saya merasa terbantu dengan adanya petunjuk yang disediakan					✓	
9	Saya merasa nyaman selama menggunakan aplikasi ini					✓	
10	Saya merasa tertarik untuk menggunakan aplikasi ini				✓		

**C. KRITIK DAN SARAN**

Penggunaan leap motion dirasa kurang sensitif dalam  
menyima input

Surabaya, ..... 2017

  
 Anwar Rosyidi

**Gambar A.0.11 Kuesioner Responden Kesebelas**

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*

## BIODATA PENULIS



Penulis, Tikva Imanuel Mooy, lahir di kota Kupang, pada tanggal 4 November 1996. Penulis dibesarkan di kota Kupang, Nusa Tenggara Timur, sebelum merantau ke Magelang, Jawa Tengah, dan kini berdomosili di Surabaya, Jawa Timur. Penulis memiliki hobi dan minat dalam bidang musik, salah satunya alat musik sasando.

Penulis menempuh pendidikan formal di TK Sta. Maria Goretti Kupang (2000-2002), SDKDon Bosko 4 Kupang (2002-2008), SMPKSta. Theresia Kupang (2008-2010), SMA Taruna Nusantara Magelang (2010-2013). Pada tahun 2013, penulis melanjutkan pendidikan S1 jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, Jawa Timur.

Di jurusan Teknik Informatika, penulis mengambil bidang minat Interaksi Grafika dan Seni atau biasa disingkat menjadi IGS dan memiliki ketertarikan di bidang *Human Computer Interaction*. Penulis aktif sebagai staf Departemen Kewirausahaan Minat dan BakatHimpunan Mahasiswa Teknik Komputer periode kepengurusan 2014–2015 dan sebagai staf ahli Departemen Minat BakatHimpunan Mahasiswa Teknik Komputer periode kepengurusan 2015–2016 serta kegiatan organisasi dan event mahasiswa lainnya. Penulis dapat dihubungi melalui alamat email [tikvamooy@gmail.com](mailto:tikvamooy@gmail.com)